

IV-1114
Gen. CARLO MONTÙ

STORIA DELLA ARTIGLIERIA ITALIANA

con prefazione di S. E. Benito Mussolini

PARTE III

(DAL 1870 AL 1919)

18 SET. 1941 XIX

VOLUME VII

(DAL 1870 AL 1914)

(CRONISTORIA DEL SUPREMO CONSENSO D'ARTIGLIERIA
ARGOMENTI TECNICI)

EDITA A CURA DELLA RIVISTA D'ARTIGLIERIA E GENIO

ROMA - XIX

PREMESSA AL VII VOLUME

Non ignoro che i benevoli lettori di questa Storia attendevano la narrazione riferentesi alla grande guerra. È perfettamente giustificabile che, soprattutto in questo torno di tempo in cui si succedono guerre e battaglie di carattere nuovo, con mezzi e metodi che venticinque anni or sono non erano ancora entrati nello svolgimento delle ostilità, dei combattimenti e dei loro referti, si voglia e si desideri riandare nel prossimo passato del 1914-18, a quella « grande guerra » che, per la nostra vittoria, ha portato noi al rango di grande Potenza, ma ha indiscutibilmente chiuso un'epoca, ponendo fine alla guerra classica sulla terra e sui mari.

Per noi e per il nostro Paese, se il periodo 1870-1914 non contò grandi guerre continentali, fu viceversa il lasso di tempo veramente glorioso per gli svolgimenti di quegli studi e di quei primati affermati da gente nostra, specie in fatto di armi e di artiglierie. E pertanto ho ritenuto doveroso per parte mia di soffermarmi ancora a considerare da questi punti di vista tale intervallo, per trattare in questi due volumi VII ed VIII, delle realizzazioni conseguite dai nostri tecnici che, nei varii rami della scienza, della tecnologia e delle lavorazioni, seppero ideare e forgiare quelle armi che diedero al soldato italiano il convincimento di essere forte nei suoi armamenti, e lo incitarono perciò ad usarne con sicurezza e con coraggio.

* * *

Il VII volume, dedicato alla Parte Tecnica, comprende due soli capitoli: destinato l'uno (cap. 30°) ad una rapida sintetica rassegna dei lavori compiuti dal Supremo Consesso dell'Artiglieria, e l'altro (cap. 31°) ai varii argomenti specifici inerenti alle armi e munizioni.

Il capitolo 30°, frutto diligente di esplorazioni compiute dal maggiore Stefanelli nei numerosi volumi d'Archivio conservati dall'Ispettorato Generale dell'Arma, è, a mio modesto giudizio, molto interessante e per gli argomenti trattati e per il modo scrupoloso e diligente col quale essi vennero esaminati e discussi da quei nostri antichi colleghi e superiori, i quali, in ogni loro dibattito, cercarono sempre di contemplare le necessità militari difensive del Paese col più riguardoso rispetto delle disponibilità finanziarie e dei più doverosi criteri di economia.

Nel successivo capitolo 31° vengono descritte le realizzazioni compiute nei vari campi dell'armamento; e si può quindi dire che esso completa il capitolo precedente nel senso che descrive e precisa gli svolgimenti e le attuazioni conseguenti dalle discussioni e dalle decisioni del Supremo Consesso.

A tutti i miei bravi collaboratori debbo ancora qui rivolgere il più sentito ringraziamento che estendo pertanto e vivissimo ai generali: Ubaldo Fautilli, Ispettore generale dell'Arma — Luigi Sarracino, Direttore superiore dei Servizi tecnici armi e munizioni — ed ai loro Ufficiali; Francesco Biondi-Morra, Capo dell'Ufficio Storico — Enrico Clausetti, Direttore del Museo storico del Genio; Luciano Bennati — Francesco Dabalà — Alfonso Mattei — Luigi Segato — Arturo Vacca-Maggiolini; nonchè al colonnello Luigi Crescenzi, al colonnello Luigi Susani, al maggiore Antonino Drago, ed al cav. uff. Luigi Nanni del Centro esperienze di Ciriè, che mi furono costantemente larghi del più prezioso aiuto.

Un particolare e fervido ringraziamento desidero poi di esprimere al generale Ubaldo Soddu, al Consigliere di Stato colonnello Antonio Sorice ed agli Ufficiali del Gabinetto del Ministero della Guerra per avermi facilitato in ogni modo il mio compito, mentre poi tali sentimenti di riconoscenza voglio confermare al colonnello Italo Caracciolo, Direttore della *Rivista d'Artiglieria e Genio* ed a tutti i suoi dipendenti.

* * *

Di fronte ai benevoli lettori io sento pertanto il bisogno di alcune righe di giustificazione atte a prevenire qualche pos-

sibile e prevedibile appunto per aver dato tale sviluppo alle questioni tecniche ed a quelle attinenti allo studio ed alla fabbricazione di materiali d'artiglieria.

In altra parte di questa Storia, e del resto anche in questo stesso volume si accenna alla nota questione circa « il valore delle armi e il morale degli uomini », rilevando l'erronea facilità con cui tali due fattori si pongono in antitesi, mentre invece debbono patriotticamente l'un l'altro comporsi ed integrarsi.

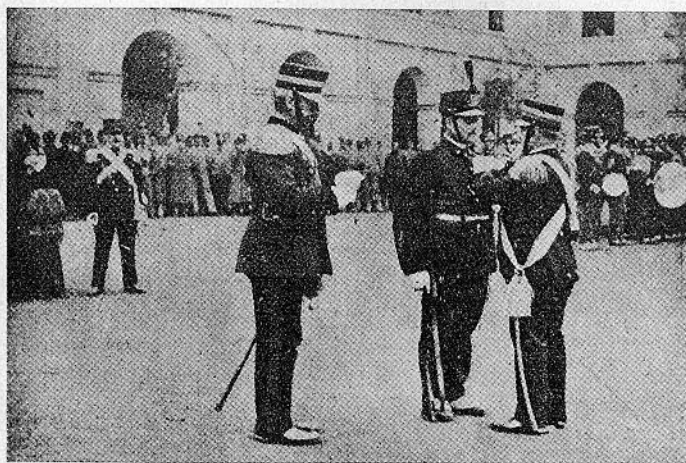
In argomento non mi si può fare rimprovero di aver trascurato di porre in rilievo il « morale degli uomini »: è stata mia cura costante di mettere in doverosa luce la perizia tattica di tutti i comandanti, alti e bassi, dei reparti d'artiglieria, così come in giusto grado ho esaltato gli atti di valore, di abnegazione e anche di eroismo di moltissimi artiglieri, non secondi, in queste eminenti prove, ad alcun commilitone d'altre Armi; e tutto questo lungo l'ampia scala gerarchica, dal semplice soldato al più alto comandante.

Chi infatti non ricorda la rievocazione degli eroismi di Giovanni Cavalli, di Paolo di Saint Robert, di Gioacchino Bellezza, di Elbano Gasperi, di Prospero Balbo, di Placido Balegno, di Roberto Perrone, di Paolo Sacchi e di tanti e tanti altri? e, scendendo giù giù nella scala gerarchica, chi ha dimenticato il sacrificio del caporale artiglieriere Enrico Baroni, e l'atto generoso del cannoniere Amendolagine? Un quadro esistente al Museo d'Artiglieria in Torino ricorda il primo, ed un articolo illustrato della *Domenica del Corriere* del 1909 rileva il secondo: non sarebbe francamente male che una riproduzione di tale quadro ed una rinnovata stampa dell'articolo venissero distribuite e diffuse nei luoghi di ritrovo della truppa presso le sedi delle varie unità d'artiglieria.

Ma ciò detto e ricordato, devesi constatare che specialmente per l'Arma d'artiglieria il « valore delle armi » è un indispensabile integrante del « morale degli uomini », giacchè per essa la potenza dei proiettili e la grande precisione del tiro sono basilare fondamento di quegli effetti tattici che conducono al successo e che poi hanno non piccola influenza sul « morale degli uomini ».



Il caporale artigliere Antonio Baroni del 3° Reggimento da costa (Messina), in una sommossa a Gioia Tauro (Reggio Calabria) nel 1901 sacrificava la vita per salvarla al sottotenente Italo Matteucci del 40° Reggimento Fanteria di guarnigione a Foggia, comandato a Gioia Tauro per sedare tumulti sediziosi. (Quadro conservato al Museo Nazionale d'Artiglieria in Torino).



Il soldato artigliere Pasquale Amendolagine da Bitonto, del 3° Reggimento da fortezza (Roma) si offrì spontaneamente a discendere nel conduttore sotterraneo dell'acquedotto di Trevi al Forte Pietralata per tentare di salvare un sottufficiale del suo Reggimento fortuitamente caduto nel conduttore stesso. Il generoso tentativo dell'artigliere non fu coronato da successo ed egli poté a stento sortire dal conduttore sebbene ferito in più parti e completamente sfinito. (La funzione della premiazione nel cortile della Caserma, alla presenza della madre dell'artigliere Amendolagine, piangente per la commozione). (Dalla *Domenica del Corriere*, anno 1909).

Per ultimo poi è a rilevare che tutte le questioni concernenti il materiale d'artiglieria corrispondono, nel periodo 1870-1914, a quel tratto di tempo nel quale, sia per valore tecnico degli ufficiali e sia per produzione di nuovi materiali nei nostri ottimi Stabilimenti di costruzione, l'Artiglieria non soltanto ma anche il nostro Paese hanno raggiunto i maggiori ed i più invidiabili titoli di primato e di ammirazione: è pertanto logico ed indispensabile che lo storico abbia ad occuparsi e ad approfondire i varii argomenti tecnici riguardanti le armi ed i materiali.

Per ultimo — e non sembri questa una inutile digressione — voglio ancora soffermarmi sul mal celato e talora subdolo sentimento di minor considerazione del « Tattico » per il « Tecnico », considerando come tale, non soltanto il progettista, costruttore e sperimentatore di materiali d'artiglieria, ma anche l'appartenente alle specialità dell'Arma « da Costa », « da Fortezza » e « Controaerea », che, pur non avendo in genere una grande parte nel combattimento campale propriamente detto, sono però molto importanti ed esigono ufficiali di ottima preparazione scientifica e capaci di realizzare quegli ulteriori perfezionamenti che a tali specialità si richiedono. Quanto qui accennato è non soltanto erroneo ma anche psicologicamente pericoloso: la grande guerra provò infatti che ufficiali tecnici trasferiti e chiamati a funzioni tattiche, dimostrarono non minore perizia dei « Tattici puri », diedero prove indiscusse di valore e di ardimento, e nelle più gravi circostanze si comportarono con sagace senso di misura e con esatto criterio realistico.

* * *

L'ufficiale d'artiglieria a qualsiasi specialità esso appartenga, sia in pace che in guerra, è continuamente sottoposto a quanto mi piace chiamare « l'inesorabile controllo del suo cannone »; ossia al giudizio tangibile che i risultati danno — sul terreno o sul nemico — in riguardo della perizia di colui che fa i calcoli necessari e poi dirige il tiro dei propri

pezzi. Soltanto questi risultati parlano e sopprimono qualsiasi tentativo di vane discussioni.

L'ufficiale d'artiglieria, nel campo strettamente tecnico del tiro, trovasi sotto la continua sorveglianza dei predetti risultati; perfeziona ed afferma così giorno per giorno quell'indole mentale che è stata formata dagli studi preparatorii a base di matematiche. Ottimamente scriveva per ciò il generale Emilio Mattei che « le matematiche costituiscono lo studio fondamentale per qualsiasi artigliere, non solo, ma anche una scuola di carattere e di disciplina mentale ».

Ma v'ha di più: in qualsiasi combattimento, piccolo o grande, il cannone per la sua gittata e per la sua potenza, spazia largamente sul campo di battaglia. Sovente a modesti comandanti dei minori reparti d'artiglieria si offrono iniziative importanti e gravide di conseguenze tattiche, che non sono neppure immaginabili dai pari grado delle altre Armi. Non solo, ma per queste iniziative i predetti comandanti di artiglieria debbono conoscere e seguire costantemente lo svolgimento della situazione tattica in una sfera di molto maggiore raggio che non quei loro pari grado.

Ritengo pertanto di potere a questo punto conchiudere che « il valore delle armi ed il morale degli uomini » formano un tutto unico, un'unica potenza; che quindi e specialmente per l'Artiglieria risulta pienamente giustificata una ampia e profonda trattazione storica anche dei materiali, ed insieme con questi, dell'opera altamente meritoria, silente ma non meno gloriosa dei nostri tecnici d'Artiglieria.

* * *

In questo VII volume si parla della costituzione del Ruolo tecnico, del Servizio tecnico armi e munizioni e del Corso superiore tecnico. Chi scrive e fu nel lontano 1910 relatore alla Camera dei Deputati del Disegno di legge per la creazione di tale Ruolo e conseguente separazione delle carriere, ben ricorda come fin d'allora fossero stati facilmente preveduti i vantaggi e gli inconvenienti da essa derivanti. Se separazione deve ineluttabilmente farsi per ottenere quella specializzazione

che oggidì si impone in tutti i campi dell'umana attività, è profondo mio convincimento che se per una parte è indispensabile che una base ed un substrato di istruzione e di cultura scientifico-tecnica vengano dati a tutti coloro che aspirano a diventare ufficiali d'artiglieria, d'altro lato è indispensabile pure che ad un certo numero di essi fra i più appassionati degli studi e maggiormente inclini alle applicazioni tecnologiche e costruttive vengano impartiti quegli insegnamenti teorici e quegli ammaestramenti di pratica applicazione affinchè essi possano assolvere tutti quei compiti che si riferiscono allo studio, al progetto ed alla costruzione delle varie armi d'artiglieria e portatili, armi tutte che possono convenientemente essere costruite dall'industria privata, ma che debbono indispensabilmente essere studiate e realizzate da ufficiali che sieno stati combattenti e come tali, profondi conoscitori delle esigenze di praticità e rusticità che, per il loro speciale impiego sui campi di battaglia, le armi richiedono.

Tutte le predette considerazioni tendono ancora una volta a giustificare l'ampio svolgimento che in questa Storia è stato dato a quanto concerne la Parte tecnica dell'Arma.

* * *

Come soldato e come tecnico, mi permetto poi di insistere sopra un argomento particolare ma di altissima importanza, quale quello che concerne la « Scuola » per la preparazione degli ufficiali d'artiglieria.

Più volte in passato e da taluni anche in epoca recente si è ventilato il progetto, soprattutto per finalità di indole morale, de « La Scuola Unica » per gli ufficiali di tutte le Armi: fortunatamente una tale iniziativa non venne mai applicata. A sostegno di questo mio asserto e ad edificazione dei fautori di tale « vecchia novità » ritengo dover accennare a quanto fu chiaramente detto ed esposto negli Atti di Governo per lo sdoppiamento della Regia Accademia militare di Torino in due Scuole diverse. Come è noto fino al 1861 la Regia Accademia militare di Torino era Scuola Unica per

tutte le Armi ed anche per lo Stato Maggiore, e fino al 1870 continuò a formare gli ufficiali delle Armi dotte e dello Stato Maggiore: nei surricordati Atti di Governo sono in forma piana ed esauriente, se pur con linguaggio semplice e preciso, indicate le ragioni militanti in favore dello sdoppiamento.

Chi scrive esprime poi anzi modestamente la speranza che la vecchia Regia Accademia militare di Torino, rimanendo nella gloriosa sede dove si trova, torni a riavere il preesistente Corso triennale, o meglio forse l'attuale Corso biennale, ma con tre anni di Corso alla Scuola d'applicazione. E ciò anche allo scopo di parificare in fatto gli studi compiuti nei corsi di ingegneria e ad evitare poi che i due Corsi d'Accademia sieno sovraccarichi di materie; e che, a sua volta, venga reso più difficile il conseguimento della Laurea in ingegneria per parte di chi ha superato soltanto i quattro anni di Corso attuali.

Al giorno d'oggi non è escluso vi possa essere chi, pur non avendo alcuna tendenza o speciale passione per la carriera militare, entri all'Accademia militare di Torino col preciso proposito, non già di abbracciare poi la carriera delle armi, ma bensì di continuare intanto gli studi, soddisfare contemporaneamente agli obblighi di leva realizzando così una duplice economia di tempo e di danaro tutt'altro che trascurabile, per conseguire poi un anno prima e cioè al termine della Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, la Laurea in ingegneria e quindi dedicarsi alla professione civile di ingegnere.

Bellagio, 4 novembre 1940-XIX.

CARLO MONTÙ

COMITATO DI REDAZIONE

PER IL

VOLUME VII della PARTE TERZA

Prof. Ing. CARLO MONTÙ

GENERALE DI DIVISIONE

Collaboratori:

AMATURO Gen. Ing. MICHELE

ARGAN Ten. Col. Dott. GIOVENALE

BALOTTA Gen. MARIO

BRUNO Col. GIOVANNI

GRANDI Gen. FELICE

MAINARDI Gen. GIUSEPPE

MASSAIOLI Col. ITALO

MURER Col. ALBERTO

STEFANELLI Magg. Ing. EMILIO

Revisori:

DABALA S. E. Gen. FRANCESCO

FLORES Gen. ILDEBRANDO

MATTEI S. E. Gen. ALFONSO

STEFANELLI Magg. Ing. EMILIO (predetto)

Segretario di Redazione:

FLORES Gen. ILDEBRANDO (predetto)

STEFANELLI Magg. Ing. EMILIO (predetto)

CAPITOLO TRENTESIMO

Cronistoria del Supremo Consesso d'Artiglieria

Gennaio 1874 - Marzo 1915

§ 1

Costituzione dell'unico Comitato d'Artiglieria e Genio nel 1873: Competenze e poteri = Comitato, Uffici, Sezioni, Commissioni = Il gen. conte Luigi Menabrea, primo Presidente e suoi successori Giacomo Longo, Emilio Mattei = Lavori della Commissione per l'artiglieria da campagna circa i materiali da montagna = Proposte ed esperimenti per i sistemi di otturazione e per gli affusti metallici = La preesistente Commissione di studio per i materiali da campagna = Studi relativi ai congegni di puntamento = Le prime proposte di scudi o ventiere = Cannoni, proietti e cariche per materiali da 7 = Studio di un cannone pesante da campagna = Proposte ed esperienze con bronzo fosforoso e con cannoni tubati = Commessa alla Casa Krupp.

La proposta Biancardi di una bocca da fuoco da 8,7 di ghisa cerchiata e relativo affusto = I due progetti Giovannetti = Progetto della Commissione per un cannone rinforzato in culatta = Soddisfacenti risultati sperimentali = Trasformazione dei materiali Mod. 1844 = Studii sulle artiglierie da attacco e difesa, e da costa = Proposte per un cannone e per un obice da cm. 20, per un obice da 24 G. R. C. e per trasformare a retrocarica l'obice da 15 ad avancarica = Le proposte conclusive della Congrega dei Generali = Proposte del col. Rosset per studii ed esperienze sui vari sistemi di otturazione = Prove ed esperienze sui fondelli mobili = Studio di un sistema completo di artiglierie a retrocarica = Proposte e studii del cannone da 15 cm. =

Gli studi affidati al ten. col. Giovannetti per un obice e per un cannone - Proposte della Sezione e dell'Ufficio IV^o - Proposta Giovannetti per lo studio di un mortaio - Nuove discussioni circa gli obici da 15 - Fornitura dei cerchi d'acciaio per i cannoni da 15 - Studi per un cannone da 10,5 - Commesse alla Casa Krupp - Adozione del cannone da 12 B. R. (Ret.) e dell'obice da cm. 21 (Ret.) - Studi per costruire materiali in acciaio nei nostri Stabilimenti - Sistemi di rigatura - Studi di un obice-mortaio.

Nel capitolo XXV (vol. V) furono narrate le vicende organiche del Supremo Consesso d'Artiglieria dal 1673 al 1873 accennando alla sua attività dal 1847 al 1861 e rilevando le principali questioni da esso trattate. Le successive ricerche per rintracciare gli Atti ed i Documenti originali del Supremo Consesso dal 1861 al 1873 avendo pertanto dato risultati negativi, questo nuovo capitolo ha dovuto iniziare le sue mosse soltanto dal 1874 per proseguire poi ininterrottamente fino al 1914.

Ad ogni modo sappiamo ed è opportuno ricordare che nel 1861 esisteva e funzionava un COMITATO d'Artiglieria presieduto dal luogotenente generale Giuseppe Dabormida; che nel 1864 il Comitato stesso, presieduto sempre dal Dabormida, comprendeva 8 generali, 8 ufficiali superiori, 12 capitani e 3 subalterni, e si ripartiva in tre UFFICI: di presidenza, del personale e del materiale. Nel 1866 nella presidenza del Comitato succedette il luogotenente generale Leopoldo Valfré di Bonzo, e con successivi Decreti del 1864, del 1866 e del 1870, il Comitato stesso — sempre ed unicamente investito delle sole questioni riguardanti l'Artiglieria — ebbe fino al 1873 ripartizioni diverse dei propri Uffici.

Come già detto, tutte le più diligenti ricerche eseguite a Torino, a Firenze ed a Roma, non hanno consentito di ricostruire la storia dei lavori espletati dal Supremo Consesso dal 1861 al 1873.

* * *

Per effetto della Legge sull'Ordinamento dell'Esercito, in data 30 settembre 1873, l'esistente Comitato d'Artiglieria fu sciolto, così come fu sciolto il Comitato del Genio, e con

R. D. del 4 dicembre 1873, per le ARMI D'ARTIGLIERIA E GENIO venne creato un UNICO COMITATO che prese il nome di COMITATO d'Artiglieria e Genio, e che conservò lo stesso carattere di alto corpo consultivo tecnico già attribuito ai due soppressi Comitati: le due Armi sorelle venivano così ad essere guidate nella loro diuturna fatica da uno stesso supremo organo direttivo, ripartito in un Ufficio di presidenza, sette Uffici speciali e un Consiglio d'amministrazione, mentre poi poteva essere istituito un ottavo Ufficio per il servizio del Ministero della Marina.

I primi quattro Uffici trattavano le questioni riguardanti l'Artiglieria.

Il presidente del Comitato d'Artiglieria e Genio dipendeva direttamente dal ministro, reggeva l'Ufficio di presidenza, svolgeva un'alta sorveglianza sugli Uffici speciali e sul Consiglio d'amministrazione, esercitava le attribuzioni di comandante di Corpo e di Capo-servizio sugli ufficiali generali, superiori ed inferiori e sugli impiegati civili addetti al Comitato, corrispondeva col Ministero della Guerra e con le autorità militari e civili; ed aveva poi facoltà di nominare e di convocare Commissioni speciali, permanenti e temporanee, per l'esame di tutte le questioni che, per essere di natura complessa, non potevano essere devolute ad uno degli Uffici speciali del Comitato.

Ogni ufficiale generale, membro del Comitato, era Direttore di uno degli Uffici speciali, aveva l'alta sorveglianza dei servizi assegnati al proprio Ufficio, e pel tramite del presidente del Comitato doveva richiamare l'attenzione del Ministero su tutto quanto ne assicurava il regolare e buon andamento nonchè il progressivo sviluppo: all'uopo ciascuno dei predetti Direttori, per mezzo dei varii comandanti territoriali delle due Armi, poteva richiedere ai dipendenti Capi-servizio quelle informazioni che potevano essere fornite senza spesa e senza variazioni all'ordinario andamento del rispettivo servizio; e, previo consenso del Ministero, poteva anche recarsi presso la sede di qualsiasi servizio delle due Armi, per eventuali constatazioni di esame e di studio.

Nè il presidente nè i direttori dei singoli Uffici speciali

del Comitato potevano comunque impartire ordini od istruzioni esecutorie ai diversi Capi-servizio delle due Armi allorchè si trattava di cose esorbitanti semplici studi, ma bisognava al riguardo rivolgere al Ministero le necessarie proposte motivate.

I membri del Comitato ai quali era affidata la direzione della revisione della contabilità dei materiali, per tale servizio dipendevano direttamente dal Ministero della Guerra e corrispondevano direttamente con esso e con le Autorità militari e civili.

Il COMITATO d'Artiglieria e Genio, per l'esame delle questioni sulle quali poteva essere richiesto il suo parere, nonchè per gli studi che, per ordine del Ministero o di sua propria iniziativa, dovevansi portare a compimento, deliberava: o in Adunanza generale di tutti i suoi membri; o in Adunanze parziali per Sezioni, o per Uffici, od anche per Commissioni.

Il COMITATO era diviso in due SEZIONI: d'Artiglieria e del Genio. La SEZIONE d'Artiglieria era composta di quattro membri, Direttori dei quattro primi UFFICI del Comitato, e tali UFFICI erano più specialmente incaricati del servizio dell'Arma. Per lo studio di particolari questioni venivano nominate delle speciali COMMISSIONI permanenti e temporanee, mentre poi per la trattazione di speciali argomenti poteva essere costituito in via eccezionale un UFFICIO STRAORDINARIO (1).

Ciascuna SEZIONE era presieduta dal più anziano dei suoi membri. Il Presidente del COMITATO poteva intervenire alle adunanze di ciascuna SEZIONE e dei varii UFFICI, ed in tal caso ne assumeva la presidenza.

Le adunanze del COMITATO e quelle delle SEZIONI erano convocate per ordine del Ministero o per iniziativa del presidente del COMITATO che aveva facoltà, tutte le volte che lo

(1) Per norma dei lettori si avverte che per ovvie ragioni di spazio, nell'intero svolgimento di questo capitolo i diversi organi del Comitato di Artiglieria e Genio, e cioè « Sezioni, Uffici, Commissioni » verranno sempre indicati in maiuscolo, omettendo la specificazione di appartenenza al Comitato. Saranno invece specificatamente indicati quegli Enti dello stesso nome, ma non appartenenti al Comitato d'Artiglieria e Genio.

riteneva opportuno, di sottoporre le deliberazioni dei singoli UFFICI all'esame delle rispettive SEZIONI, e le deliberazioni delle SEZIONI all'esame del COMITATO.

Il ministro della guerra aveva facoltà di far intervenire alle riunioni delle SEZIONI e del COMITATO, e con voto deliberativo, i comandanti territoriali delle due Armi, ed anche altri ufficiali generali dell'Esercito.

Le deliberazioni, tanto nelle adunanze generali, quanto in quelle delle SEZIONI, degli UFFICI e delle COMMISSIONI si prendevano a maggioranza di voti, ed in caso di parità, il voto del presidente aveva la prevalenza.

Altre norme di secondaria importanza regolavano il funzionamento del COMITATO e degli organi dipendenti.

* * *

La presidenza del COMITATO fu affidata ad uno scienziato autorevole, preclaro ufficiale del Genio, il generale Luigi Menabrea, ed a suoi immediati collaboratori furono chiamati uomini anch'essi di indiscussa competenza.

Il COMITATO visse ed operò fattivamente fino alla metà del 1888: nella carica di presidente al generale Menabrea succedette nel 1877 il generale Giacomo Longo, ed a quest'ultimo nel 1883 il generale Emilio Mattei.

Luigi Federico Menabrea, Medaglia d'Oro, nacque e morì a Chambery (1809-1896). Si laureò al Valentino di Torino in matematiche, architettura ed ingegneria. Ufficiale del Genio nell'Esercito piemontese, insegnò matematiche alla Scuola d'Applicazione ed alla R. Accademia militare e percorse una rapida e brillante carriera raggiungendo il grado di colonnello nel 1849, di maggior generale nel 1859, di luogotenente generale nel 1860; nel 1873 fu nominato presidente del COMITATO. Prese parte a tutte le campagne d'indipendenza, in tutte segnalandosi e guadagnando nel 1859 la commenda dell'Ordine Militare di Savoia e nel 1860 la Croce di Grande ufficiale. Per la difesa della valle della Dora Baltea da lui organizzata nel 1859 fu da Sua Maestà creato Marchese e nella campagna del 1860 ottenne la Medaglia d'Oro al Valor Militare « per aver

diretto ottimamente i lavori durante l'assedio di Capua ed essersi distinto alla presa della città ».

Ebbe anche un'importante e lunga attività politica; deputato al parlamento subalpino dalla prima alla sesta legislatura, senatore nel 1860, fu successivamente Ministro della



Fig. 648 - Luigi Menabrea.

Marina, dei Lavori Pubblici e degli Esteri, ed infine presidente del Consiglio dei Ministri. Rappresentò degnamente l'Italia in parecchie capitali estere ed ottenne infine la suprema onorificenza di cavaliere della SS. Annunziata. Fu primo aiutante di campo di S. M. il Re, ambasciatore a Parigi ed a Londra e fu collocato a riposo nel 1892.

Giacomo Antonio Longo nacque a Messina nel 1818 e morì a Roma nel 1906. Ufficiale d'Artiglieria nel Regno delle Due Sicilie nel 1836, partecipò alla rivoluzione di Palermo. Lasciata la Sicilia, si battè in Calabria contro i Borboni nel 1848. Fatto prigioniero fu condannato ai lavori forzati a vita e passò dieci anni nel carcere di Gaeta. Amnistiato ed espulso raggiunse Garibaldi nel 1860: combattè e fu ferito a

S. Maria Capua Vetere ed ebbe la Croce di cavaliere dell'Ordine Militare di Savoia. Maggiore generale del corpo volontari italiani nel 1861, passò all'Esercito regolare nel 1862 e comandò l'Artiglieria del 5° Dipartimento militare. Fu poi membro del COMITATO e comandante d'Artiglieria a Napoli.



Fig. 649 - Giacomo Longo.

Tenente generale nel 1870 venne nominato presidente del COMITATO nel 1877. Fu deputato di Napoli al Parlamento italiano, venne nominato senatore nel 1876 e lasciò il servizio nel 1884.

Emilio Mattei nacque a Saluzzo nel 1825 e morì a Torino nel 1900. Tenente d'Artiglieria nel 1846, meritò la menzione onorevole nel 1848 a Peschiera, e la Medaglia al Valor Militare nel 1849 alla Sforzesca. Ebbe un'altra Medaglia d'Argento in occasione dello scoppio della polveriera di Borgo Dora a Torino nel 1852; fu decorato della Croce di Cavaliere dell'Ordine Militare di Savoia all'assedio di Ancona, e promosso tenente colonnello per merito di guerra nella campagna della bassa Italia, nel 1866 ebbe la Croce di Ufficiale di detto Or-

dine a Borgo Forte. Colonnello nel 1863, fu segretario del Comitato d'Artiglieria e comandò poi il 5° reggimento artiglieria da campagna. Maggiore generale comandante il presidio di Venezia nel 1871, e tenente generale comandante la divisione di Genova nel 1879, fu dal 1883 presidente del COMITATO



Fig. 650 - Emilio Mattei.

d'Artiglieria e Genio e nel 1888 fu il primo Ispettore generale dell'Artiglieria. Lasciò il servizio nel 1888, rappresentò alla Camera il Collegio di Venezia distinguendosi in modo preclaro durante tutta la sua carriera per la profondità dei suoi studi, per la sua competenza professionale e per le realizzazioni pratiche da lui conseguite.

* * *

Presso l'Archivio dell'Ispettorato Generale d'Artiglieria in Roma, relativamente al periodo 1874-1888, si conservano n. 887 Deliberazioni prese dal COMITATO d'Artiglieria e Genio a SEZIONI riunite, riguardanti specialmente questioni di: ope-

re di fortificazione e relative costruzioni di batterie; opere militari in genere; poligoni d'artiglieria; laboratori pirotecnici, ecc. ecc., delle quali abbiamo di proposito ommesso qualsiasi cenno, per non esorbitare dai limiti imposti alla nostra Opera.

Delle Deliberazioni prese dalla SEZIONE d'Artiglieria (anch'esse nel numero cospicuo di 548) abbiamo invece rilevato le più importanti, richiamando, quando se ne presentava la occasione, anche quelle relative allo stesso argomento di cui ebbe ad interessarsi il COMITATO a SEZIONI riunite; raggruppando insieme quelle Deliberazioni che riguardavano non soltanto la stessa specialità artiglieresca, ma, dove è stato possibile, anche quelle che si riferivano allo stesso argomento, ed iniziando il nostro studio dalle artiglierie da montagna.

* * *

In adesione ad alcune proposte avanzate dal soppresso Comitato d'Artiglieria, la COMMISSIONE per le artiglierie da campagna, allo scopo di procedere alla sostituzione del cannone da montagna da 8 B.R., aveva effettuato delle esperienze con un cannone da cm. 7 al quale, per conciliare la massima lunghezza d'anima col minor peso della bocca da fuoco, era stato applicato il sistema di chiusura a vite, simile a quello adottato per i cannoni da 24 G.R. Se non che la COMMISSIONE sperimentatrice, dopo alcune prove favorevoli, nel suo verbale del 20 gennaio 1874 osservava che sebbene gli otturatori a vite non avessero riportato alcun guasto, pur tuttavia non si poteva affermare che avessero fatto buona prova, avendo dato luogo a sfuggite di gas, ad impedire le quali si era resa necessaria l'aggiunta di più dischi di rame, i quali poi avevano resa difficile l'apertura della culatta. Di conseguenza la predetta COMMISSIONE aveva proposto di abbandonare la chiusura a vite e di continuare le esperienze con due cannoni aventi chiusura a cuneo. Tale verbale unitamente ad altri tre, elaborati precedentemente dalla stessa COMMISSIONE furono comunicati il 6 febbraio 1874 al presidente del COMITATO, al quale fu anche specificato che il Ministero aveva già approvato le proposte in esso contenute. Se non che il 3° UFFICIO confutava non solo gli argomenti addotti dalla COMMISSIONE ma anche quelli contenuti in un pro-memoria fatto redigere dalla PRESIDENZA del Comitato a favore del sistema a cuneo, insistendo con ampiezza di rilievi tecnici, affinchè la COMMISSIONE fosse invitata a procedere ad ulteriori studi tendenti all'adozione dell'otturatore a vite anche per il cannone da montagna, soggiungendo che soltanto nel caso in cui tutti i tentativi fossero falliti, si sarebbe dovuto ricorrere alla chiusura a cuneo, con la condizione però che la bocca da fuoco non avesse oltrepassato il peso di 100 kg.

Ma la COMMISSIONE sperimentatrice con suo motivato verbale non si limitava alla chiusura del cannone da montagna, ma soggiungeva ancora che la cattiva prova fatta dall'otturatore a vite avrebbe dovuto dissuadere dall'applicarlo ad altre bocche da fuoco, salvo che circostanze speciali, come quella della cerchiatura, avessero reso impossibile la chiusura a cuneo.

Portata così la questione sopra un campo più vasto, la SEZIONE si riunì nei giorni 13 e 14 maggio 1874 (Deliberazione n. 15) con l'intervento dei comandanti territoriali d'Artiglieria, i quali, trovandosi a Roma per ragioni di servizio, furono convocati dal presidente del COMITATO, affinchè avessero potuto esprimere anch'essi il loro parere su alcuni argomenti di speciale importanza, fra cui appunto quello relativo alla proposta del 3° UFFICIO che suggeriva l'uso per tutte le bocche da fuoco da montagna e da attacco e difesa sia di bronzo che di ghisa, dell'otturatore a vite che già aveva fatto buona prova nei cannoni da cm. 24 G.R. La discussione però relativa alle artiglierie da montagna fu ben presto esaurita, avendo il Direttore dell'UFFICIO proponente dichiarato di rinunciare alla parte che si riferiva a tale bocca da fuoco in conseguenza della proposta fatta nella prima seduta, tendente a separare le batterie da montagna dai reggimenti d'artiglieria da fortezza e di aggregarle invece ai reggimenti da campagna. Un tale argomento ritornò pertanto di nuovo all'esame della SEZIONE il 30 marzo 1875 (Deliberazione n. 56) a proposito della proposta di adozione di un cannone da montagna da cm. 7,5 B.R. a retrocarica con otturatore a cuneo.

In forza di molte considerazioni tecniche sul quesito principale, quello cioè relativo al cannone da cm. 7 B.R., la SEZIONE decideva di soprassedere a qualunque determinazione in attesa di conoscere i risultati delle esperienze che avrebbero dovuto eseguirsi con un altro cannone da montagna di bronzo condensato, secondo il procedimento ideato dal colonnello Rosset; e ciò essenzialmente nella fiducia di poter ottenere una bocca da fuoco che non oltrepassasse il peso di 100 kg. Intanto si sarebbe dovuto riprendere le esperienze comparative con i cannoni muniti di otturatore a vite, « per cercare di perfezionarne il sistema con tutti quei mezzi che la provata intelligenza della COMMISSIONE avrebbe saputo suggerire per

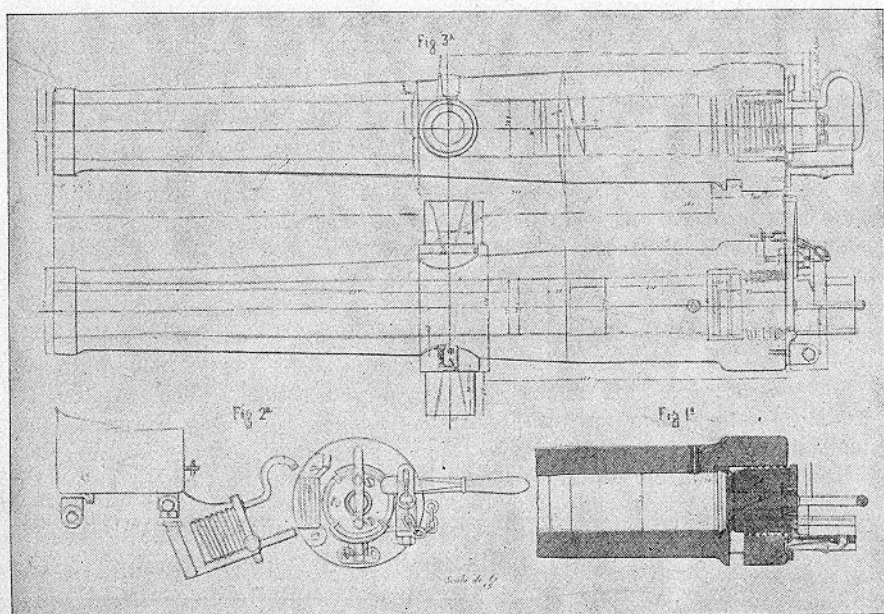
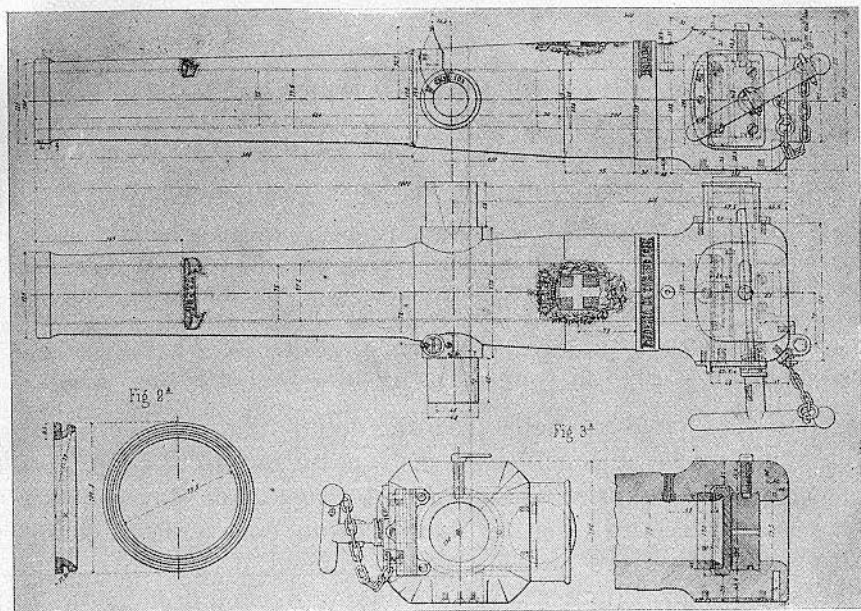


Fig. 651 - Cannone da 7 B.R. Ret. da montagna.

ovviare agli inconvenienti che si erano manifestati nelle prime prove da essa fatte, studiando nel tempo stesso l'otturazione con fondelli mobili, siccome aveva proposto il Direttore della Fonderia di Torino, il che avrebbe facilitato di gran lunga la fabbricazione e quindi poi la conservazione del sistema ».

La COMMISSIONE che aveva ricevuto l'ordine dal Ministero di eseguire le nuove esperienze comparative, volle ancora una volta dimostrarne l'inutilità proponendo senz'altro l'adozione del cannone con chiusura a cuneo da essa studiato e sperimentato, e suggerendo altresì un alleggerimento di 5 kg. assottigliandone le pareti allo scopo di neutralizzare il maggior peso dell'otturatore a cuneo in confronto di quello a vite.

Ma la SEZIONE, nella seduta dell'8 luglio 1875 (Deliberazione n. 89) a conclusione di una lunga discussione, confermando le sue primitive decisioni, propose di doversi invitare la COMMISSIONE per le artiglierie da campagna a compiere, senza ulteriore ritardo, il programma delle nuove esperienze secondo l'indirizzo già concretato, comprendendo in esse anche le prove col cannone munito di chiusura a cuneo, tornito ed alleggerito di 5 kg.

Seguivano poi altre proposte sulla necessità di condurre le esperienze con celerità, sui mezzi relativi, sullo studio di una nuova granata a doppie pareti, e sul riconoscimento della polvere più adatta per i calibri da campagna.

Sucessivamente la Direzione della Fonderia di Torino alla quale era stato commesso l'allestimento dei cannoni da montagna da cm. 7, da sottoporsi alle esperienze comparative in riguardo al loro sistema di chiusura ed alla loro resistenza, per il tramite del Comandante territoriale d'Artiglieria in Torino osservò che per applicare l'anello Piorkowski al cannone munito di chiusura a vite, già sperimentato al campo, dovendosi aumentare il diametro dell'otturatore, in corrispondenza della testa dell'otturatore sarebbe risultata in culatta una grossezza di soli 12 mm, e che anche incastrando totalmente le viti di arresto dell'anello, si sarebbe verificato un aumento nella grossezza di appena 4 mm., lasciando per ciò in entrambi i casi qualche dubbio sulla resistenza del cannone in quel punto.

Il Ministero della Guerra rinviò la questione all'esame della SEZIONE, la quale nella seduta del 10 settembre 1875 (Deliberazione n. 105) aderì alle proposte delle necessarie modificazioni costruttive suggerite dall'UFFICIO straordinario che, per ragioni di competenza aveva condotto lo studio prelimi-

nare della questione. In quella stessa seduta la SEZIONE propose poi che si sarebbero dovuto invitare: la COMMISSIONE per le artiglierie da campagna, la COMMISSIONE per le artiglierie d'attacco e difesa nonché la Direzione della Fonderia di Torino a studiare con particolare attenzione l'applicazione dell'anello in questione all'otturazione a vite, onde raccogliere quel maggior numero di dati necessari per decidere di potere vantaggiosamente applicare l'anello anche ai calibri maggiori.

Mentre però la Fonderia di Torino stava iniziando la trasformazione dei cannoni da montagna esistenti applicando la chiusura a vite, fu rilevato che la culatta presentava per ciò un punto debole corrispondentemente alla finestra inferiore che doveva essere praticata per l'introduzione dell'anello nell'anima: si proponeva pertanto di chiudere tale finestra con un pezzo di bronzo di riporto.

Dall'Ufficio straordinario la questione passò all'esame della SEZIONE che, sotto la Presidenza del generale Menabrea, nella seduta del 14 ottobre 1875 (Deliberazione n. 111) propose di sospendere la predetta trasformazione e di utilizzare uno dei due cannoni già trasformati con chiusura a vite per sperimentare il passo più conveniente da dare alla vite dell'otturatore ed alla chiocciola di culatta, riempiendo l'apertura praticata nella parte inferiore del cannone nel modo proposto dal Direttore della Fonderia; costruendo il vitone col diametro di 132 mm. e col passo di 8 mm., adattandovi poi la stessa testa di otturatore che aveva servito nelle precedenti esperienze di tiro.

Dall'esito di tali esperienze di tiro, la COMMISSIONE da campagna avrebbe poi dovuto invitare la Direzione della Fonderia di Torino: ad ultimare internamente la culatta del cannone praticandovi la chiocciola con quel passo che sarebbe stato giudicato più conveniente; a costruire un cannone di bronzo ordinario con chiusura a vite e col tracciato esterno della culatta indicato dall'apposito disegno unito alla Deliberazione n. 105; e ultimare infine il cannone da cm. 7 da montagna, in bronzo compresso, con chiusura a vite in tutto conforme al tracciato del nuovo cannone di bronzo ordinario.

Allorchè pertanto la COMMISSIONE predetta ebbe condotti a termine gli studi e gli esperimenti sul nuovo materiale da montagna in riguardo alla bocca da fuoco, la SEZIONE nella seduta del 2 dicembre 1876 (Deliberazione n. 215) propose di adottare definitivamente per tale nuovo cannone da montagna a retrocarica il tipo di chiusura a cuneo. Questi nuovi cannoni da montagna si sarebbero poi dovuti costruire in bronzo compresso nella Fonderia di Torino, lasciando facoltà

al suo Direttore di adoperare il metodo di compressione che egli avesse stimato più opportuno. La SEZIONE propose poi di fornire alla Fonderia di Napoli un torchio idraulico e gli altri attrezzi occorrenti per fabbricare in bronzo compresso le bocche da fuoco ad essa commesse, prendendo all'uopo norma e concerti dalla Fonderia di Torino.

Contemporaneamente alle proposte relative alla bocca da fuoco da montagna, la COMMISSIONE ne aveva formulato altre riguardanti la trasformazione dell'affusto del cannone da cm. 8 B.R. e di alcuni altri materiali da servire al nuovo cannone da cm. 7 B.R. (Ret.) da essa studiato. Anche su queste proposte il Ministero chiese il parere della competente SEZIONE, la quale, riunitasi il 22 aprile 1875 (Deliberazione n. 62) propose a sua volta che si dovessero rigettare entrambe le proposte tendenti a trasformare gli affusti da montagna allora in uso e già sperimentati col nuovo cannone dalla COMMISSIONE, e che si studiasse invece un affusto in ferro; propose poi ancora di inoltrare la commessa di un altro cannone da 7,5 da montagna in bronzo condensato col sistema Rosset e con otturazione a vite, per essere sperimentato comparativamente a quello già ordinato, pure di bronzo condensato ed a chiusura a cuneo, e che, qualora l'affusto in legno, incavalcato dal cannone munito di otturatore a vite, avesse permesso il tiro a granata sino alla distanza di 3.000 metri senza necessitare l'elevamento delle orecchioniere, si dovessero sperimentare contemporaneamente le due suddette bocche da fuoco, incavalcando quella con chiusura a vite sull'affusto da montagna in legno allora in uso, per vedere se fosse stato il caso di utilizzarlo sino a consumazione, e l'altra sul nuovo affusto in ferro: chè se tali prove avessero dimostrato che anche col cannone con chiusura a vite, gli affusti in legno senza alcuna trasformazione non avessero consentito l'elevazione necessaria per raggiungere la distanza di 3.000 metri, si sarebbe dovuto abbandonare ogni idea del loro impiego, ed sperimentare entrambe le bocche da fuoco sugli affusti in ferro studiati dalla COMMISSIONE.

Il progetto dell'affusto in ferro da montagna fu esaminato ed approvato dalla SEZIONE nella seduta del 14 giugno 1875

(Deliberazione n. 79) che propose anche la costruzione di un altro affusto sul tipo di quello precedente, ma in lamiera di acciaio anzichè di ferro e con alcune varianti costruttive.

I due affusti l'uno in ferro e l'altro in acciaio, avrebbero dovuto essere sperimentati comparativamente sia sotto l'aspetto della resistenza al tiro che sotto quello della facilità di traino, di manovra, di someggio ecc., ecc., e per le prove di resistenza si sarebbe dovuto usufruire delle esperienze che si dovevano intraprendere per la scelta della bocca da fuoco, incavalcando sui predetti due affusti metallici i due cannoni in bronzo compresso, di cui l'uno con otturazione a vite e l'altro con otturazione a cuneo, senza trascurare quanto era stato proposto in riguardo dell'affusto in legno, con la Deliberazione n. 62.

Il programma compilato dalla COMMISSIONE per le esperienze comparative da eseguirsi con i nuovi materiali da montagna, fu approvato dalla SEZIONE nella seduta del 14 ottobre 1875 (Deliberazione n. 112), che propose anche di invitare la COMMISSIONE stessa a presentare a suo tempo un secondo programma di esperienze riguardanti le prove di traino, di someggio, di carico e scarico, di manovra, ecc. da effettuare con tali nuovi materiali da montagna, che in seguito alle precedenti esperienze si fossero riconosciuti accettabili.

Intanto per un guasto verificatosi in un affusto da montagna in lamiera d'acciaio, sul quale era stato incavalcato un cannone da cm. 7 in bronzo compresso con chiusura a cuneo, la SEZIONE si riunì il 25 gennaio 1876 (Deliberazione n. 136) e facendo sue le considerazioni svolte in proposito dal Direttore dell'UFFICIO STRAORDINARIO, propose di sperimentare meccanicamente la lamiera dell'affusto spezzatosi nel tiro, per riconoscerne le qualità ed i difetti e quindi determinare quale bisognava impiegare per il nuovo affusto, e di fare intanto ripetere l'esperimento di tiro con un nuovo affusto in lamiera d'acciaio di qualità più dolce preventivamente accertata con esperienze meccaniche.

Per la scelta del nuovo affusto da montagna la SEZIONE si riunì nuovamente il 24 marzo 1877 (Deliberazione n. 228), dopo che i singoli membri avevano avuto in precedenza i documenti relativi, decidendo che era convenientissimo sperimentare nelle Scuole di tiro gli affusti di legno già costruiti a nuovo su progetto compilato dalla COMMISSIONE, e nel caso che tali esperimenti fossero riusciti soddisfacenti e qualora ragioni finanziarie avessero imposto di rinunciare temporaneamente all'adozione della granata ad anelli interni del peso di kg. 4,300, i predetti affusti potevano adottarsi in via provvisoria. La SEZIONE stessa soggiungeva però che, a seguito delle esperienze già eseguite e volendo rimanere nel limite di peso non superiore a 120 kg., adoperando il ferro o l'acciaio difficilmente si sarebbe giunti a risultati pratici soddisfacenti, per cui, qualunque fosse poi stata la granata adottata, bisognava procedere allo studio di un affusto scomponibile e caricabile su due muli, cioè di un sistema analogo a quello adottato per il

materiale da montagna in Spagna ed in Russia. Infine, ed indipendentemente da ogni altra considerazione, la SEZIONE, in analogia a quanto ottenuto per l'artiglieria da campagna, raccomandava di fare ogni sforzo per dotare anche l'artiglieria da montagna della granata ad anelli interni del peso di kg. 4,300 proposta dalla COMMISSIONE e raccomandata nelle precedenti Deliberazioni dalla SEZIONE stessa.

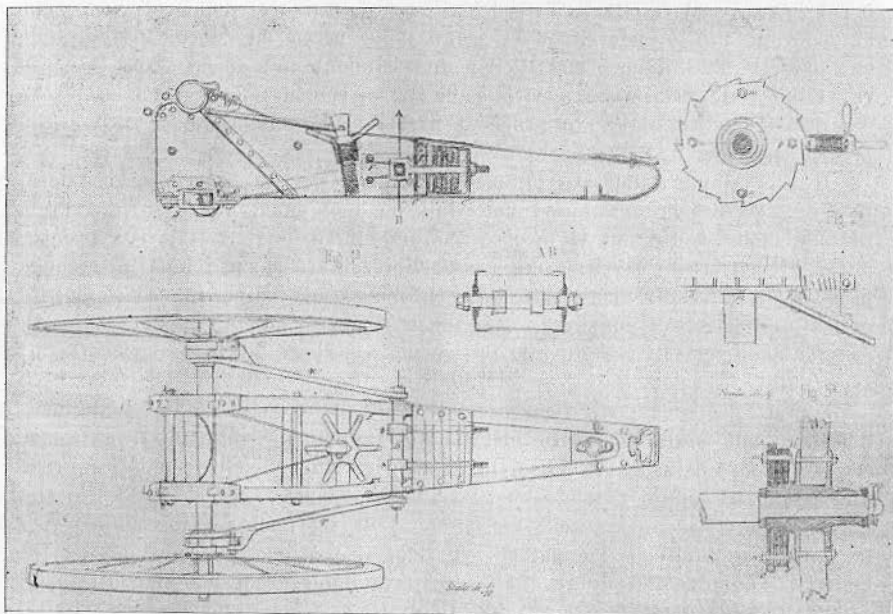


Fig. 652 - Affusto acciaio per cannone da montagna con cuscinetti elastici.

Le esperienze degli affusti da montagna in legno eseguite presso le scuole di tiro risultarono sfavorevoli, ma la SEZIONE, nella seduta del 26 dicembre 1877 (Deliberazione n. 245) propose di non abbandonare ma anzi di continuare gli esperimenti stessi, suggerendo l'adozione di alcune modifiche costruttive.

Continuavano pertanto gli studi per concretare un affusto da montagna in lamiera d'acciaio, e la SEZIONE nella tornata del 13 dicembre 1877 (Deliberazione n. 244) esaminando un progetto completo di affusto in lamiera d'acciaio compilato

dalla COMMISSIONE, propose che dall'Arsenale di Torino si facessero costruire tre affusti, di cui uno finito interamente in ogni sua parte doveva servire per gli esperimenti, mentre la costruzione degli altri due doveva essere limitata così da consentire di apportarvi quelle eventuali modificazioni che l'esperienza avesse suggerito.

Le esperienze vennero effettuate su due tipi di affusto in lamiera d'acciaio, e la SEZIONE nella seduta dell'8 giugno 1881 (Deliberazione n. 341) conchiuse proponendo la costruzione di 12 affusti d'acciaio con sala mobile e cuscinetti elastici, da distribuirsi due per batteria affinchè venissero provati nelle diverse circostanze di servizio e d'impiego; e formulando poi altre proposte riguardanti alcune varianti costruttive, e conseguenti relativi esperimenti.

La SEZIONE si riunì poi il 27 dicembre 1882 (Deliberazione n. 379) esprimendo parere favorevole per la definitiva adozione del suddetto tipo d'affusto con sala mobile e cuscinetti elastici, al quale erano state apportate la predette modifiche proposte dalla COMMISSIONE.

* * *

Prima di passare all'esame delle questioni riguardanti le artiglierie da campagna e trattate nel periodo 1874-1888, occorre rilevare che all'epoca in cui si costituì il COMITATO d'Artiglieria e Genio e cioè nel 1873 era stata adottata una nuova bocca da fuoco da *cm. 7* B.R. e che l'apposita Commissione di studio, già allora istituita in Torino, dopo di aver determinata tale bocca da fuoco si stava occupando delle questioni relative ai particolari secondarii: fu così che alcuni verbali delle sedute di questa Commissione di studio nonchè alcuni progetti di Istruzione da essa compilati in riguardo del caricamento e dell'affardellamento del materiale, del caricamento interno degli shrapnel da *cm. 7* e della fusione delle palle per tale proietto, furono poi discussi soltanto nella seduta del 24 febbraio 1874 (Deliberazione n. 3) dalla SEZIONE del nuovo COMITATO, e quindi rassegnati all'approvazione del Ministero: la SEZIONE in tale occasione esprime anche il parere che venisse compilata un'Istruzione per il caricamento della fucina Mod. 1844.

Due sedute della SEZIONE vennero poi assorbite da questioni riguardanti alcuni inconvenienti rilevati nel congegno di punteria, e varie modifiche da introdursi negli affusti degli stessi cannoni da *cm. 7* da campagna. Infatti a seguito di modificazioni prima apportate al congegno di punteria, quando

il congegno stesso era provvisto della sua cuffia l'angolo massimo di depressione consentito dall'affusto non era che di 1 grado e mezzo, il che costituiva un inconveniente grave perchè in determinate condizioni limitava l'impiego della bocca da fuoco, tantochè la COMMISSIONE, per ovviarvi, aveva proposto che in caso di bisogno si applicasse alla suola di mira uno speciale zoccolo di mira.

La SEZIONE, riunitasi il 17 maggio 1874 (Deliberazione n. 13) propose pertanto: 1°) che si dovessero invitare le Direzioni costruttrici del materiale da cm. 7 a sospendere, fino a nuovo avviso, la fabbricazione dei congegni di punteria ed il loro adattamento alle corrispondenti parti dell'affusto; 2°) che quando fossero state adottate le varianti e modifiche da apportarsi al congegno di punteria, studiate dalla COMMISSIONE onde ottenere un angolo di depressione di almeno 6 gradi e possibilmente di 8 gradi, sacrificando eventualmente anche alcuni gradi nella elevazione, tali modifiche si sarebbero dovute introdurre anche in tutti gli affusti già costruiti; 3°) che si sarebbe intanto dovuto usare lo zoccolo di mira proposto dalla predetta COMMISSIONE.

Le proposte di modificazioni escogitate dalla COMMISSIONE all'intento di realizzare da 6 ad 8 gradi di depressione, furono discusse ed approvate dalla SEZIONE nella seduta dell'11 giugno 1874 (Deliberazione n. 18) e quindi rassegnate al Ministero affinchè, senza ritardo, fossero introdotte in tutti i congegni di punteria già costruiti e da costruirsi.

Sempre a proposito delle artiglierie da campagna di nuova adozione avendo il 3° UFFICIO fatto una proposta tendente a munire gli affusti di « ventiera » o scudo in ferro, atto a proteggere dalle offese nemiche i cannonieri-serventi, la SEZIONE nella sua seduta del 20 giugno 1874 (Deliberazione n. 23) espresse il parere che la proposta stessa andava presa in considerazione e che perciò si sarebbe dovuto invitare la COMMISSIONE a fare alcune esperienze sulla scorta delle norme fissate dall'UFFICIO proponente.

In riguardo pertanto alla costruzione della bocca da fuoco da campagna da cm. 7, e su tutte le altre questioni conseguenti ed inerenti non era ancora stata detta l'ultima parola. Infatti il Ministero della Guerra con dispaccio del 15 marzo 1878 trasmetteva al COMITATO un verbale con annessi documenti avuti dalla COMMISSIONE da campagna per farli esaminare dal-

L'UFFICIO e dalla SEZIONE competenti e sentire quindi il loro parere in merito alle formulate proposte tendenti: all'adozione di un cannone di bronzo compresso da *cm. 7* (Ret.); all'adozione di granate ad anelli e di shrapnel muniti di corone di rame e da lanciarsi con la carica di *kg. 0,900* di polvere da *mm. 7* ad *11*; all'allungamento della camera dei cannoni in servizio da *cm. 7* (Ret.) da campo onde renderla capace della carica di *kg. 0,850* di polvere da *mm. 7* ad *11* per lanciare i suindicati proietti, qualora ragioni di economia si fossero opposte all'adozione del cannone di bronzo compresso.

Il Ministero avvertiva però che per ragioni finanziarie non poteva aderire alla prima di queste proposte e che tutt'al più poteva in massima stabilire che per l'avvenire i cannoni da *cm. 7* da campagna potessero essere costruiti in bronzo compresso e con la camera capace di *kg. 0,850* di polvere da *mm. 7* ad *11* onde sostituirli gradatamente agli attuali di bronzo ordinario, man mano che essi fossero stati posti fuori servizio.

In esecuzione delle suddette prescrizioni il Direttore del terzo UFFICIO, al quale per competenza era stato affidato l'incarico dell'esame preliminare della questione, espresse l'avviso che la più adatta soluzione onde conferire una rilevante ed indispensabile maggiore efficacia ai cannoni da *cm. 7* (Ret.) di bronzo ordinario da campagna era quella di addivenire ad un nuovo munizionamento dei medesimi: adottando la granata ad anelli con corone di rame quale era stata proposta dalla COMMISSIONE; studiando ed adottando uno shrapnel di egual peso della granata ed egualmente con corone di rame; e proponendo poi di far procedere ad un allungamento della camera dei cannoni esistenti in servizio per impiegare tali proietti con la carica di *kg. 0,850* di polvere da *mm. 7* ad *11*.

In base a tali principii il predetto Direttore del terzo UFFICIO proponeva inoltre che d'allora in poi i nuovi cannoni da *cm. 7* da campo dovevano essere fabbricati in bronzo compresso ed a camera allungata, e venire impiegati promiscuamente coi cannoni preesistenti, in sostituzione di quelli che si fossero resi fuori servizio. Proponeva poi di adottare una scatola a mitraglia di peso pari a quella regolamentare, carica di palle da *mm. 16* come quella del cannone da *cm. 9* (Ret.) ed in fine di estendere i nuovi proietti al cannone di pari calibro da montagna.

Tali pareri furono contrastati dal Direttore del 1° UFFICIO, il quale mettendo in dubbio la resistenza del materiale dava parere sfavorevole alla adozione del nuovo munizionamento mentre il Direttore del 3° UFFICIO, sulla scorta dei documenti pervenutigli, manteneva le sue proposte.

La SEZIONE riunitasi pertanto il 19 aprile 1878 (Deliberazione n. 254) decise di proporre al Ministero: 1°) di far eseguire col materiale di una delle batterie da 7 esistenti e armate con quattro cannoni da *cm. 7* (Ret.) da campagna, delle esperienze di tiro e di traino in terreno vario analogo a quello che poteva trovarsi in campagna, e sparando con ogni bocca da

fuoco 300 colpi con la nuova granata e con la carica suddetta, disponendo gli affusti su terreno duro e sassoso, e frenandoli per una serie di 100 colpi almeno; 2°) di incaricare la Fonderia di Torino di allestire le quattro bocche da fuoco da cm. 7 (Ret.) con camera allungata, e la Fonderia di Genova di fabbricare le granate e di confezionare le cariche; 3°) di nominare una apposita Commissione per le relative esperienze e che, qualora da esse si fosse accertata la resistenza del materiale, senza perdita di tempo si fossero tradotte in atto le proposte del 3° UFFICIO.

In prosieguo di tempo ed in seguito alle numerose prove cui era stato sottoposto il materiale da cm. 7 da campagna nelle varie esercitazioni e nelle molteplici esperienze eseguite, la COMMISSIONE riconobbe la convenienza di apportare a tale materiale parecchie varianti che, studiate prima dal 3° UFFICIO e poi sottoposte all'esame del COMITATO a SEZIONI riunite, furono approvate nella seduta del 5 settembre 1878 (Deliberazione n. 295).

Con dispaccio poi dell'8 gennaio 1879 il Ministero richiese il parere dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti circa la resistenza dell'affusto da cm. 7 da campagna al tiro col nuovo munizionamento di granate ad anelli, cariche di grammi 850 di polvere da mm. 7 ad 11. La SEZIONE riunitasi l'11 febbraio 1879 (Deliberazione n. 270) concluse che potevasi ritenere accertata la resistenza dell'affusto al tiro con le granate suddette e che perciò non occorreano ulteriori modificazioni alle sue parti accessorie oltre quelle già proposte con la Deliberazione n. 295 del COMITATO.

Successivamente (19 luglio 1879) il Ministero con suo dispaccio inviava al COMITATO un verbale della COMMISSIONE e tutti i documenti dei reggimenti d'artiglieria 5° e 9° riflettenti gli esperimenti fatti sui cannoni da cm. 7 B.R. (Ret.) da campagna, col sistema d'otturazione e col grano modificati secondo le proposte contenute in un precedente verbale della COMMISSIONE stessa, perchè venissero sottoposti allo studio del competente UFFICIO ed all'esame della SEZIONE. Per l'assenza di due membri della SEZIONE, i predetti documenti furono esaminati dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 30

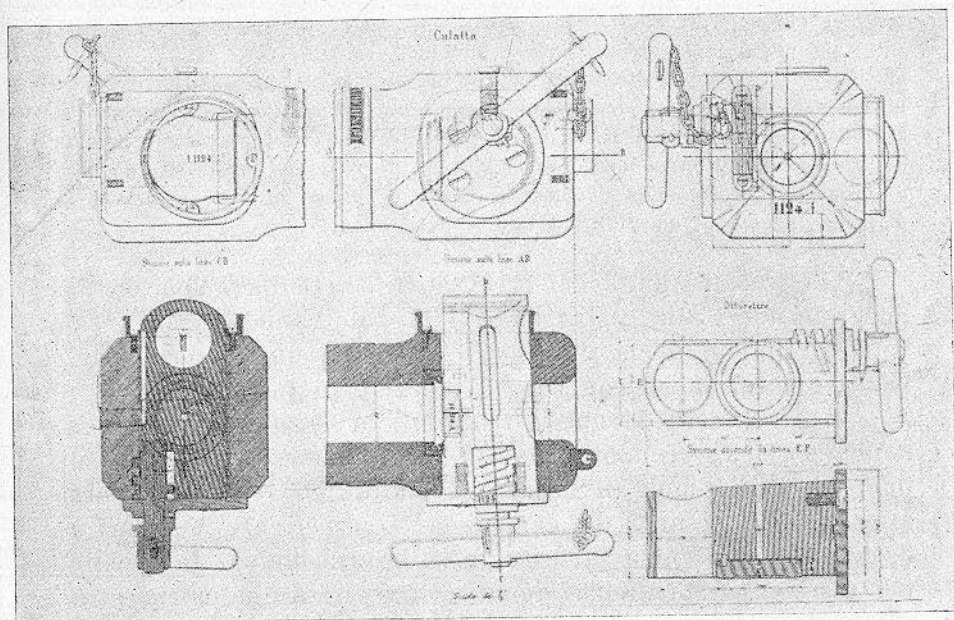
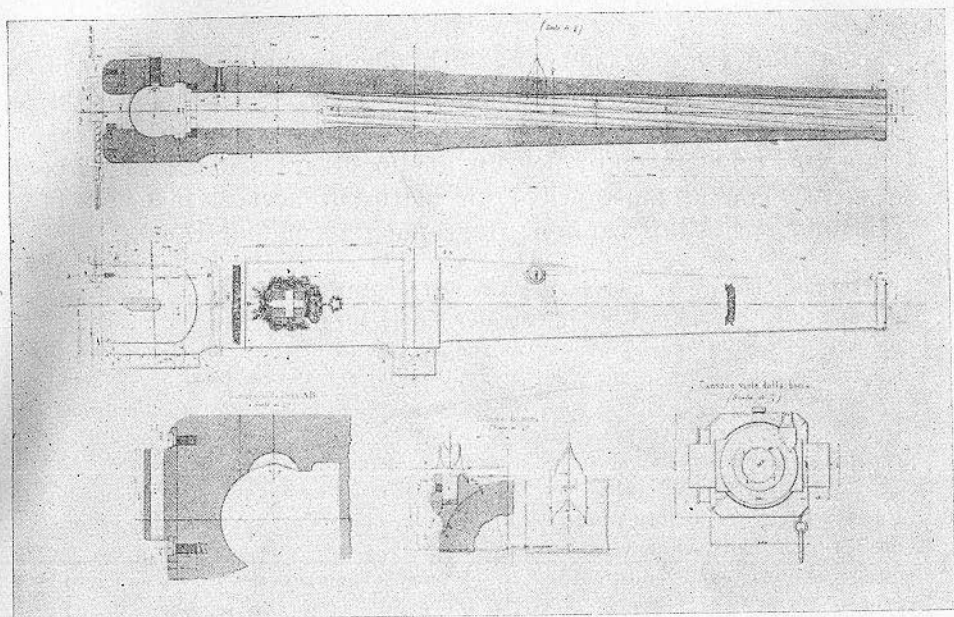


Fig. 653 - Cannone da 7 B.R. Ret. da campagna.

agosto 1879 (Deliberazione n. 361), che propose di modificare il congegno di chiusura dei cannoni da cm. 7 B.R. (Ret.) da campagna inserendo nell'imbocco dell'anima un anello d'acciaio con alloggiamento per un anello otturatore Piorkowski, e sostituendo al piatto cavo un piatto di acciaio pieno; applicando poi a tali cannoni il grano a focone di rame.

Intanto, mentre si andavano allestendo le batterie leggere da campagna armate con cannoni da cm. 7, era allo studio un'altra bocca da fuoco per le batterie pesanti anch'esse da campagna, che avrebbe dovuto sostituire il cannone da cm. 12 B.R. ad avancarica, il quale, per il suo peso, per l'esiguo munizionamento che poteva trasportare ed essenzialmente per la sua inesattezza di tiro, trovavasi in condizioni inferiori a quelle delle artiglierie contro le quali sarebbe stato eventualmente chiamato a combattere.

A realizzare una tale bocca da fuoco mirava appunto il colonnello Rosset Direttore della Fonderia di Torino che domandò l'autorizzazione di intraprendere alcune esperienze su speciali leghe di bronzo fosforoso per ottenere un cannone da cm. 8,5 di bronzo ordinario fornito di tubo in bronzo fosforoso. Il Rosset partiva dal presupposto che le esperienze in corso sui nuovi cannoni da 8,5 da campagna avrebbero con tutta probabilità avuto esito sfavorevole, attesa la troppa duttilità del bronzo ordinario, e che per ciò non potendosi, come altra volta egli aveva espresso, risolvere con tale metallo il problema riguardante la conservazione dell'anima dei cannoni da campagna di calibro maggiore, conveniva per essi di ricorrere all'impiego dell'acciaio; ma riconoscendo che coll'adozione dell'acciaio si sarebbero incontrati altri gravi inconvenienti, egli si era deciso a proporre la costruzione di un cannone di bronzo gittato in pretella, fornito di tubatura di bronzo fosforoso, nella fiduciosa speranza di potere all'uopo utilizzare la maggior durezza di quest'ultima lega.

La SEZIONE riunitasi il 17 luglio 1874 (Deliberazione n. 28) non solo aderì alla costruzione di un tale cannone, ma a sua volta propugnò anche la fabbricazione di un cannone parimenti di bronzo ma con tubo di ghisa o di ferro fucinato.

A prescindere da questi tentativi, la SEZIONE occupandosi delle esperienze condotte fino allora dalla COMMISSIONE sui due tipi di cannoni di bronzo di calibro 8,5 e 9,5 da darsi alle batterie pesanti da campagna — esperienze tendenti a decidere se conveniva fabbricarle in bronzo oppure in acciaio, nel qual caso si sarebbe dovuto ricorrere all'industria straniera almeno per le bocche da fuoco, — nella seduta del 25 gennaio 1875 (Deliberazione n. 40), sotto la presidenza del

generale Menabrea concluse: che era di somma urgenza sostituire all'attuale cannone da 12 cm. B.R. delle batterie pesanti, un'altra bocca da fuoco non inferiore a quella adoperata allo stesso scopo dalle Artiglierie estere; e che tale bocca da fuoco andava costruita in acciaio; ed infine che la sua fabbricazione doveva affidarsi alla Casa Krupp.

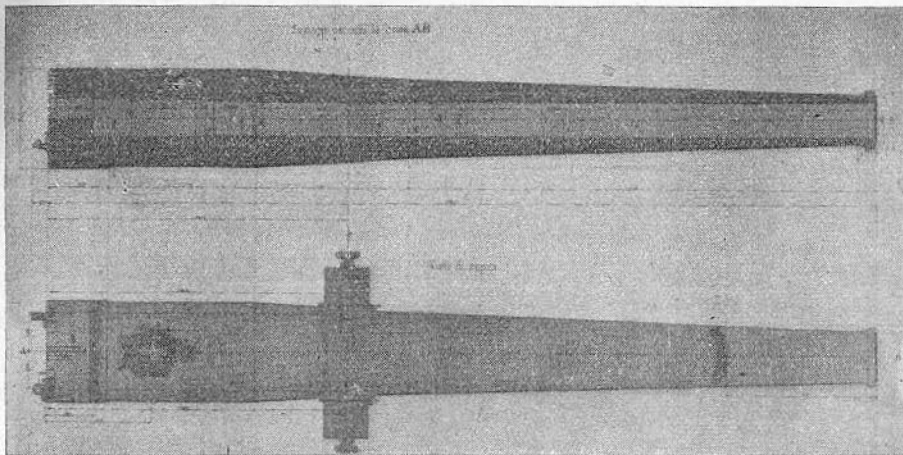


Fig. 654 - Cannone da cm. 12 B.R. (Ret).

Orientato così il problema dell'armamento delle batterie da campagna pesanti, la SEZIONE si riunì il 24 aprile 1875 (Deliberazione n. 60) per l'esame del programma compilato dalla COMMISSIONE per le esperienze di tiro da eseguirsi al Poligono di Dülmen con tale cannone d'acciaio Krupp da cm. 8,7; e in sua successiva seduta del 9 maggio 1875 (Deliberazione n. 63) concretò definitivamente il programma stesso per modo da garantire il maggior vantaggio dello Stato.

I risultati delle prime esperienze espletate a Dülmen alla presenza di un'apposita Commissione composta da nostri ufficiali d'artiglieria, non corrisposero ai requisiti richiesti e stabiliti per tale bocca da fuoco: dei due cannoni presentati dalla Casa costruttrice, uno solo e cioè quello pesante 492 kg. poteva ritenersi uguale nel suo tracciato esterno al disegno annesso alla convenzione stipulata, mentre l'altro più leggero se ne differenziava notevolmente e con esso, nei tiri eseguiti si erano avute velocità iniziali e residue sensibilmente inferiori a quelle stabilite dalle tavole di

tiro, mentre poi la giustezza di tiro non aveva mai raggiunto i dati delle tavole stesse.

Questi rilievi provocarono un numeroso scambio di carteggi tra il Ministero, la COMMISSIONE, il Comando territoriale d'artiglieria di Torino nonché i vari Uffici del Comitato: per ultimo i rilievi stessi formarono interessante materia di discussione della SEZIONE che in due sedute, tenute rispettiva-

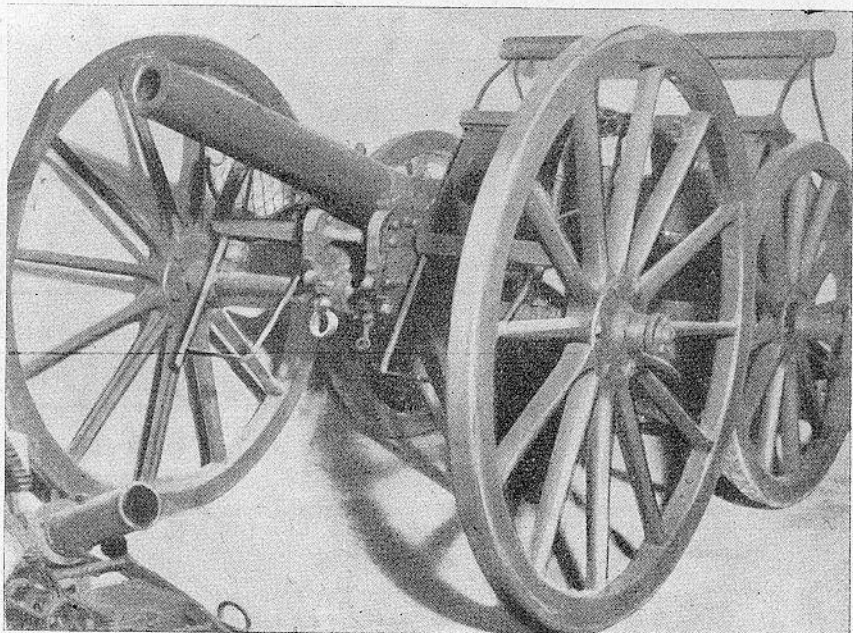


Fig. 655 - Cannone da 8,7 A.R.C. Krupp da campagna.

mente il 14 ed il 25 giugno 1875 (Deliberazioni n. 77 e n. 82), concluse proponendo di lasciare alla Commissione italiana di accettazione inviata a Dülmen, piena libertà per l'esecuzione delle ulteriori esperienze sui cannoni presentati dalla Casa Krupp onde determinare il proietto e la carica che meglio conveniva adoperare per questi cannoni, e suggerendo altresì alcune norme per l'indirizzo da darsi alle esperienze stesse.

Ma nell'ipotesi che le esperienze di Dülmen potessero conchiudersi con esito sfavorevole e quindi per essere preparati ad ogni evento, la SEZIONE suggeriva di sollecitare la COMMISSIONE del Comitato onde imprimere una maggiore celerità alle esperienze in corso sui cannoni fabbricati in Italia con bronzo compresso e su quelli da cm. 8,5 tubati.

Effettuati al Poligono di Wisbeck presso Dülmen gli esperimenti di tiro con due cannoni da 8,7 in acciaio, di cui uno cerchiato e quindi pesante e l'altro leggero, la questione ritornò al vaglio della SEZIONE che nella tornata del 14 settembre 1875 (Deliberazione n. 106) dando la preferenza al cannone pesante, propose di stipulare con la Casa Krupp un contratto per l'acquisto di 400 cannoni coll'obbligo di introdurre tutte quelle varianti costruttive di dettaglio che il nostro Governo avesse richiesto entro un determinato periodo di tempo.

Nella predetta sua tornata la SEZIONE stabiliva poi altre condizioni sui proietti, sulle polveri, sugli affusti e sui bersagli per le esperienze da eseguirsi in Italia con due esemplari di tali cannoni pesanti che la Casa Krupp doveva inviare da Dülmen.

Oltre a tutto ciò la SEZIONE decideva ancora che si dovesse invitare la COMMISSIONE perchè studiasse e proponesse diversi tipi di cannoni da *cm.* 8,7 costruibili nelle nostre Fonderie e rispondenti ai seguenti requisiti: capacità di utilizzare il munizionamento dei cannoni da *cm.* 8,7 d'acciaio Krupp, o quanto meno i loro proietti; peso dell'intera vettura-pezzo con cannone e con armamenti e con non meno di 30 colpi nell'avantreno ma affardellamento e serventi non compresi, non oltre i 1.900 kg.; studio dei loro dettagli costruttivi per renderli per quanto possibile uguali a quelli dei cannoni di acciaio Krupp, onde permetterne la graduale sostituzione col minimo d'inconvenienti; ed infine potenza, forza viva iniziale e giustezza di tiro, possibilmente non inferiori a quelle della bocca da fuoco da *cm.* 8,7 d'acciaio Krupp. Per ultimo la SEZIONE raccomandava che il tracciato di questi differenti tipi di cannoni da *cm.* 8,7 si dovesse presentare in tempo utile affinchè la Fonderia di Torino potesse mettere tali bocche da fuoco a disposizione della COMMISSIONE prima della fine del 1876.

La COMMISSIONE che dal Ministero era stata incaricata di studiare il progetto di Contratto con la Casa Krupp per l'acquisto dei 400 cannoni pesanti da campagna, avendo poi sollevato alcune obiezioni circa le modifiche introdotte nel programma delle esperienze da eseguirsi a Torino, la SEZIONE

si riunì nuovamente il 14 ottobre 1875 (Deliberazione n. 110) ed udito in merito il parere del Direttore dell'UFFICIO STRAORDINARIO si dichiarò in massima favorevole all'accettazione delle modifiche introdotte dalla SEZIONE.

Di conseguenza la SEZIONE propose che nei cannoni da 8,7 il focone venisse praticato nell'otturatore così come nelle due bocche da fuoco sperimentate a Dülmen ed inviate a Torino, anzichè trasportarlo nel corpo del cannone così come l'UFFICIO STRAORDINARIO aveva proposto e la SEZIONE aveva approvato, raccomandando poi di invitare la COMMISSIONE a studiare il mezzo di evitare il grave inconveniente di dover togliere l'alzo ad ogni colpo.

La SEZIONE stessa faceva poi seguire altre proposte riguardanti i proietti, le polveri ed i bersagli, conseguentemente modificatrici ed integrative di quelle formulate con la precedente deliberazione del 14 settembre 1875.

Finalmente allorchè la COMMISSIONE ebbe definitivamente compilato il progetto di Convenzione con la Casa Krupp per la provvista dei 400 cannoni, il Ministero in data 1° dicembre 1875 trasmise ogni cosa al COMITATO per l'esame dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti, la quale ultima riunitasi il 4 dicembre 1875 (Deliberazione n. 124), propose al Ministero l'approvazione del progetto stesso.

La Casa Krupp avendo però domandato di inserire un'aggiunta in un paragrafo della Convenzione la SEZIONE si riunì nuovamente il 14 dicembre 1875 (Deliberazione n. 125) proponendone al Ministero l'accoglimento.

Sulla denominazione più conveniente da dare a questa nuova bocca da fuoco, la SEZIONE nella seduta del 3 maggio 1876 (Deliberazione n. 182), associandosi pienamente alle proposte fatte dal 4° UFFICIO convenne di proporre al Ministero quella di « Cannone da cm. 9 A.R.C. (Ret.) ».

* * *

Come già fu detto, contemporaneamente alle trattative con la Casa Krupp per l'acquisto di cannoni da 8,7 in acciaio, vi erano allo studio bocche da fuoco dello stesso calibro in bronzo compresso da costruire in Italia.

Prima di accennare ai varii tipi concretati dalla COMMISSIONE, così come aveva ordinato il Ministero in seguito alla proposta contenuta nella Deliberazione n. 106, occorre ricordare che anche l'allora capitano Biancardi aveva ideato un tipo di bocca da fuoco in ghisa cerchiata di cm. 8,7 con relativo affusto, che però non ebbe fortuna in quanto la SEZIONE nella seduta del 23 maggio 1876 (Deliberazione n. 186) pur rilevando che tale materiale rispondeva a tutti i requisiti tecnici richiesti, tenuto conto delle speciali contingenze del momento esprimeva parere nettamente contrario.

Invece per due distinti progetti compilati dal tenente colonnello Enrico Giovannetti, Direttore della Fonderia di

Torino, in merito alla stessa bocca fuoco in bronzo compresso, la SEZIONE nella seduta del 14 luglio 1876 (Deliberazione n. 206) conchiuse approvando in massima i progetti stessi ed aderendo anche alla proposta della COMMISSIONE concernente un terzo cannone del tipo di quello più leggero fra i due pre-



Fig. 656 - Giuseppe Biancardi.

sentati dal Giovannetti, cioè con l'anello nell'anima ma rinforzato in culatta fino a raggiungere come limite di peso quello del cannone Krupp dello stesso calibro e con lo stesso rapporto fra la larghezza dei pieni e quella delle righe.

Dato che lo shrapnel in esperimento stava per essere adottato, si ammetteva la convenienza di conservare il tubo mobile di caricamento, senza del quale si sarebbe dovuto modificare la granata e sostanzialmente anche lo shrapnel, e quindi intraprendere nuove esperienze. La SEZIONE rilevava poi che alle faccie piane degli zoccoli di questi tre cannoni si sarebbe dovuto dare uno scostamento tale da consentire di incavalcarli sugli affusti da campagna mod. 1844; che dovevasi richiamare l'attenzione della COMMISSIONE sulla lunghezza da darsi alla culatta per consentire di appoggiarsi senza inconvenienti sul congegno di punteria in tutte le posizioni di elevazione

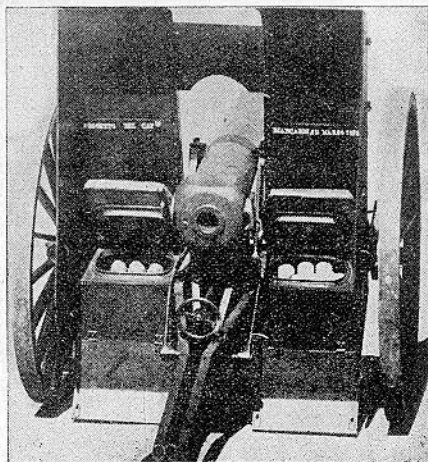
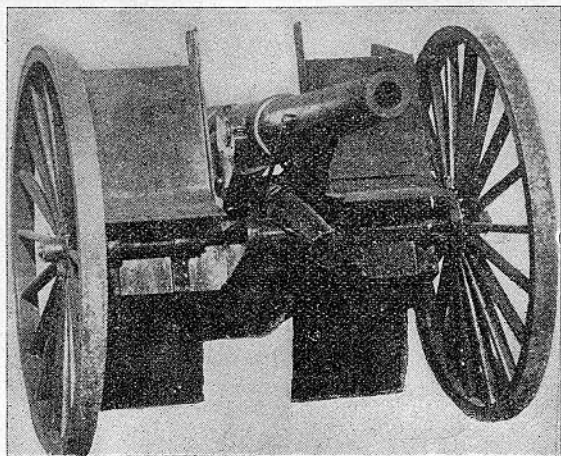
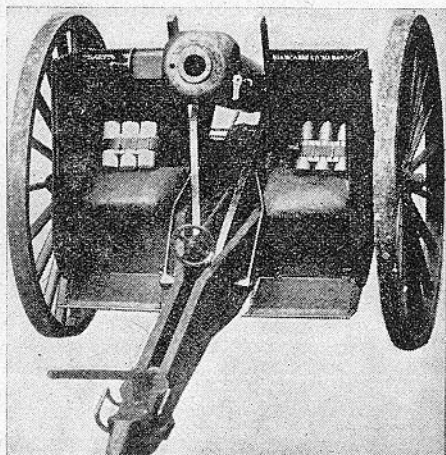
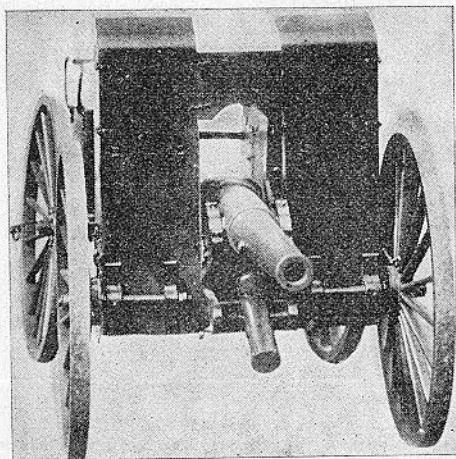


Fig. 657 - Affusto a deformazione da campagna Mod. Biancardi.

e di depressione, e infine che i tre cannoni dovevano essere sottoposti al più presto possibile a prove comparative.

Fatti costruire i tre cannoni e sottoposti ad alcune esperienze preliminari, i risultati furono inviati all'esame della SEZIONE che nella seduta del 13 dicembre 1877 (Deliberazione n. 243) propose: di autorizzare la COMMISSIONE ad eseguire 900 colpi con ciascuno dei tre pezzi da *cm.* 9 (Ret.) di bronzo compresso, seguendo le norme contenute nel relativo programma; di spingere, nel caso di favorevoli risultati, tali prove ad oltranza col cannone migliore; e qualora poi gli otturatori in bronzo avessero dato cattiva prova od avessero lasciato fondati dubbi sulla convenienza del loro impiego si



Fig. 658 - Enrico Giovannetti.

proponeva non già di arrestare le esperienze, ma bensì di sostituire agli otturatori in bronzo altri otturatori d'acciaio; e se del caso, di allestire in tempo altri due cannoni con otturatore d'acciaio ed eseguire con essi fin dappprincipio le medesime esperienze.

In seguito ai soddisfacenti risultati ottenuti nelle esperienze, la COMMISSIONE nella sua relazione al Ministero presentò alcune proposte, tra le quali quella per cui le batterie da campagna di maggior calibro della nostra Artiglieria da campo adottassero il cannone da *cm.* 9 (Ret.) di bronzo compresso, secondo il tipo sperimentato « Compresso I », nonchè quella tendente ad ottenere l'autorizzazione di proseguire le predette esperienze sparando ancora un migliaio di colpi allo scopo di definire meglio alcuni particolari occorrenti per completare il perfezionamento di tale bocca da fuoco.

Dette proposte dopo essere state vagliate dal Direttore del 3° Ufficio,

passarono all'esame della SEZIONE che nella seduta del 30 marzo 1879 (Deliberazione n. 279) concludeva per l'autorizzazione alla COMMISSIONE di eseguire i proposti altri mille colpi col cannone «Compresso I» ai fini indicati e cioè durante il tiro provare l'anello otturatore d'acciaio ed il grano a focone di speciale modello, e mentre poi la COMMISSIONE procedeva a determinare gli accennati particolari, la Fonderia di Torino avrebbe dovuto fondere ed allestire quattro cannoni di tale tipo, quanti ne occorrevano per assegnarne uno per ciascuno ai Poligoni di Colfiorito, Sassuolo, Cecina e Lombardore, ove i reggimenti d'artiglieria da campagna avrebbero dovuto sperimentarli al tiro e quindi assicurarsi del perfetto funzionamento del sistema di chiusura e del grano a focone.

I quattro cannoni in questione si sarebbero dovuti fondere ad un titolo di 8 a 9 % di stagno, come i cannoni sperimentati «Compresso I» e «Compresso II», ma con sistema di chiusura avente l'anello nell'anima da definirsi insieme al grano a focone in base ai risultati che si sarebbero avuti dopo i mille colpi.

Intanto mentre presso la Casa Krupp si andavano allestendo i commessi cannoni pesanti da campagna, la COMMISSIONE continuava gli studi concernenti gli affusti ed i carreggi in lamiera per i suddetti cannoni Krupp e per quelli dello stesso calibro in bronzo compresso da costruirsi in Italia, nonchè gli studi riflettenti la trasformazione dei materiali da campagna Mod. 1844 per adattarli alla predetta bocca da fuoco.

Il progetto di affusto in lamiera, sia di ferro che di acciaio, fu discusso dalla SEZIONE che nella seduta del 19 febbraio 1876 (Deliberazione n. 156), su conforme parere del Direttore dell'UFFICIO STRAORDINARIO, propose: di dover invitare la COMMISSIONE a presentare il progetto completo dell'affusto e dell'avantreno realizzando alcuni speciali requisiti; che, una volta approvato il tracciato dell'affusto, si procedesse alla costruzione di quattro esemplari, di cui due con cosce e sala di ferro, e gli altri due con cosce e sala di acciaio; mentre poi che le lamiere di acciaio grezzo si dovessero acquistare dalle Officine Krupp e da quelle del Creusot precisando che la piegatura dovesse eseguirsi a mano dai nostri Stabilimenti: in altri termini la SEZIONE occupandosi della costruzione degli affusti metallici intendeva di risolvere contemporaneamente anche il problema tecnologico del ripiegamento delle lamiere, per il quale proponeva non soltanto di procurarsi le necessarie informazioni dall'Estero, ma di invitare frattanto la COMMISSIONE a studiare la possibilità di ripiegamento delle lamiere con adatti stampi sia col torchio idraulico della Fonderia di Torino, oppure con un qualunque altro sistema provvisorio di riscaldamento.

Per la trasformazione dei materiali Mod. 1844 al fine di adattarli alle batterie armate con cannoni da cm. 8,7 denominate «batterie di cannoni da cm. 9 A.R.C. (Ret.)», la SEZIONE nella seduta del 6 luglio 1876 (Deliberazione n. 201), dopo ampia discussione propose in massima l'accettazione di tutte le modificazioni indicate dalla COMMISSIONE, comprese quelle relative al munizionamento.

In quanto agli affusti in lamiera, avendo il Direttore del 4° UFFICIO proposto l'uso dell'acciaio a preferenza del ferro, la SEZIONE nella seduta del 19 aprile 1878 (Deliberazione n. 256) facendo sue le conclusioni del Direttore del 3° UFFICIO, che per ragioni di competenza era stato incaricato dal Ministero di riferire in merito, deliberava di proporre al Ministero stesso di

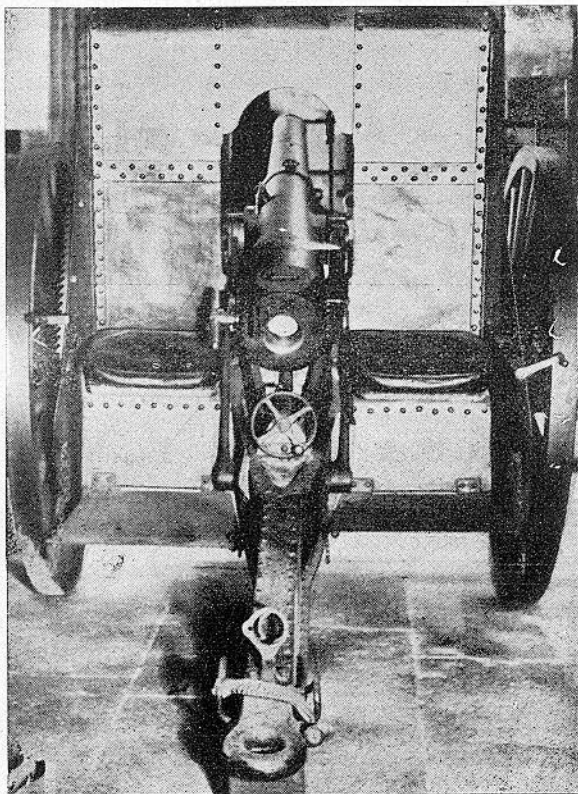


Fig. 659 - Cannone da 87 B.R. (Ret.) Mod. 1880.

lasciar invariate le prime tre proposte contenute nella Deliberazione n. 156, e di modificare la quarta nel senso che, abolito il confronto fra l'acciaio ed il ferro, non appena fosse stato approvato il tracciato dell'affusto studiato secondo le norme prestabilite, si dovessero costruire due affusti con cosce e sala di acciaio, coll'avvertenza che il preponderante del pezzo sulla coda doveva essere minore di quello che gravava sulla coda degli affusti Mod. 1844 modificati per cannoni da *cm.* 9 A.R.C. (Ret.).

Il progetto di questo materiale in acciaio fu esaminato dalla Sezione che nella seduta del 31 maggio 1878 (Deliberazione n. 259) concluse per l'approvazione di massima suggerendo alcune varianti costruttive.

L'idea però di costruire per il cannone da cm. 9 predetto anche affusti in ferro non fu abbandonata, che anzi in esecuzione alle proposte contenute nel verbale n. 156 la SEZIONE si riunì il 17 luglio 1879 (Deliberazione n. 292) per esaminare appunto due progetti di tale affusto in ferro, e poichè i suoi Membri erano già edotti di tutti i documenti relativi ai progetti in questione, la discussione si limitò sulla convenienza o meno dell'impiego dei cilindri di caucciù per ottenere la sospensione elastica del sistema, già vantaggiosamente realizzata in Russia.

La SEZIONE propose quindi di interessare la Direzione dell'Arsenale di Torino per la costruzione di due affusti, di due avantreni e di due carminizioni secondo i progetti di massima presentati dalla COMMISSIONE, che avrebbe dovuto fornire tutte le indicazioni necessarie e tutte quelle eventuali modificazioni che, senza cambiare il sistema, potevano riuscire vantaggiose. Allorchè poi i suddetti materiali fossero costruiti, la stessa COMMISSIONE doveva suggerire quelle ulteriori modifiche che le esperienze preliminari avessero indicato, e prima della definitiva adozione del nuovo materiale procedere quindi ad esperienze su più vasta scala.

La Direzione dell'Arsenale di Torino doveva a sua volta provvedere nel minor tempo possibile dalle Officine Creusot, Terrendire e Saint Chamond le otto sale d'acciaio e le lamiere d'acciaio dolce occorrenti per gli affusti, e preparare il forno e gli attrezzi necessari per ripiegare l'orlo delle cosce col sistema seguito presso le Officine del Creusot.

In seguito a questa Deliberazione il Ministero della Guerra con dispaccio del 4 ottobre 1880 comunicava al COMITATO il programma delle esperienze che si dovevano eseguire col nuovo materiale d'acciaio da cm. 9 (Ret.), programma che doveva essere sottoposto all'esame della SEZIONE: causa però l'assenza di due membri della SEZIONE, l'esame di tale programma delle esperienze di tiro e di traino fu fatto dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 12 ottobre (Deliberazione n. 482), che lo approvò in massima con alcune lievi varianti.

Per concludere in riguardo al materiale in lamiera da cm. 9 (Ret.) la SEZIONE si riunì il 21 maggio 1883 (Deliberazione n. 392) proponendo che si addivenisse subito alla compilazione dei contratti necessari per la provvista delle materie occorrenti all'allestimento del materiale stesso per un quantitativo di 50 batterie e, successivamente, si riunì ancora il 9 gen-

naio 1884 (Deliberazione n. 404) approvando le proposte della Commissione per l'accettazione di tali materie.

* * *

Fra le varie questioni trattate dalla SEZIONE nei giorni 13 e 14 maggio 1874 (Deliberazione n. 15) coll'intervento dei comandanti territoriali d'artiglieria, ve ne fu una assai importante riguardante le artiglierie da attacco e difesa e le artiglierie da costa, questione importantissima studiata dal Direttore del 3° UFFICIO per la formazione di un completo sistema di tali artiglierie, sistema che costituì il programma basilare delle bocche da fuoco che successivamente armarono tali specialità dell'Arma.

Secondo il Direttore del 3° UFFICIO, le bocche da fuoco da muro allora regolamentari che entravano nella composizione dei Parchi d'assedio e servivano per la difesa delle Piazzeforti più non corrispondevano ai progressi fatti in quegli ultimi anni nelle costruzioni delle artiglierie d'attacco e difesa, nè potevano reggere al confronto di quelle, assai più potenti ed esatte, adottate presso le maggiori Potenze estere, tantochè in riguardo di tali nostri materiali si imponeva una radicale riforma, tantopiù utile, necessaria ed urgente, in quanto, dovendosi da noi costruire nuove opere di fortificazione, importava che esse venissero armate con bocche da fuoco dei tipi più perfezionati.

A questo proposito il predetto Direttore ricordava che quando egli era Direttore del 1° Ufficio del preesistente Comitato d'Artiglieria disciolto nel 1873, aveva richiamato l'attenzione di quel Consesso sulla formazione dei nostri Parchi d'assedio ed aveva espresso l'avviso che, per soddisfare alle esigenze dei nuovi metodi di condurre gli assedii, sarebbe stato necessario che i Parchi stessi fossero composti con i seguenti tipi di artiglierie rigate a retrocarica : Obice da cm. 22 di bronzo; Cannone lungo da cm. 15 di ghisa; Cannone corto da cm. 15 di ghisa; Cannone da cm. 12 di bronzo.

Però, dopo nuovo e maturo esame, lo stesso Direttore opinava che all'obice da cm. 22 sarebbe stato preferibile un obice da cm. 20, nella considerazione che conservando alla granata il peso di 70 kg. e senza oltrepassare il peso di kg. 2.800 dell'obice da cm. 22 B.R. nè compromettendo la resistenza della bocca da fuoco, si sarebbe potuto aumentare la carica ed accrescere la lunghezza dell'anima onde ottenere più lunghe gittate e maggiore forza di penetrazione, mentre che se si fosse voluto mantenere l'attuale calibro di 22 cm. con l'introduzione della retrocarica, si correva il rischio di avere una bocca da fuoco troppo pesante.

Altre ragioni militavano poi ancora a favore dell'obice da cm. 20, e fra l'altre quella per cui reputandosi indispensabile per la difesa delle

Piazze di avere una bocca da fuoco più potente di quella da cm. 15, che stava per essere introdotta nei Parchi, era stato proposto un cannone da cm. 20, la cui eventuale adozione avrebbe evidentemente consigliato, per la tanto auspicata semplificazione del munizionamento, un obice dello stesso calibro.

In conseguenza delle ultime proposte risultava quindi che: il cannone da cm. 15 corto, già fuso e che stava per essere sperimentato, avrebbe avuto per speciale oggetto di eseguire i tiri in breccia indiretti, la cui grande utilità era stata dimostrata nella guerra franco-tedesca; quello corto da cm. 12 in bronzo, esso pure già studiato ed in procinto di essere provato, sarebbe stato destinato a surrogare il cannone da 12 B.R. che non aveva nè sufficiente forza balistica, nè tiro abbastanza esatto per lo scopo cui doveva servire; il cannone da cm. 15 lungo sarebbe stato il vero cannone da breccia, come quello più atto a controbattere le artiglierie della difesa, e dotato di una forza di penetrazione e di un'esattezza di tiro assai superiori a quelle del cannone allora in servizio da cm. 16 G.R.; finalmente l'obice da cm. 22 avrebbe dovuto essere sostituito coll'obice da cm. 20, col quale si sarebbe potuto lanciare una granata-mina di effetto molto potente per distruggere i parapetti di terra, avrebbe concorso col cannone da cm. 15 corto nell'esecuzione dei tiri in breccia indiretti, ed avrebbe tenuto il posto di un cannone tedesco da cm. 21 corto, che da informazioni risultava adottato dalla Germania per i Parchi d'assedio.

Considerando però che i suddetti tipi di bocche da fuoco non sarebbero stati sufficienti per l'armamento delle Piazze, per le quali occorreva un cannone più potente di quello lungo da cm. 15, il predetto Direttore del 3° UFFICIO proponeva ancora lo studio di un altro cannone di calibro intermedio e che cioè poteva essere fissato in cm. 20. Lo stesso motivo induceva poi ancora il 3° UFFICIO a proporre un obice da cm. 24 G.R.C. da adoperarsi colla stessa granata del cannone da cm. 24 e con una carica da 7 ad 8 kg. di polvere.

Infine per completare le sue proposte e provvedere altresì ad una difesa più efficace dei fossi e dei fiancheggiamenti di non rilevante lunghezza, il 3° UFFICIO proponeva ancora di destinare per questo servizio le mitragliere, quando le esperienze in corso avessero indicato un modello realmente di uso pratico e non troppo costoso, od altrimenti l'obice da cm. 15 G.L. in servizio, trasformandolo a retrocarica e adattandolo sopra un ceppo senza rinculo od a rinculo elastico.

In conclusione le proposte del 3° UFFICIO, in riguardo alle artiglierie da costa e da attacco e difesa, accompagnate da parecchie considerazioni sui sistemi di rigatura e di otturazione, sul peso del proietto e sulle cariche da adottarsi per ciascuna di esse, si concretavano nelle seguenti bocche da fuoco: Cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) da costa; Obice da cm. 32 o

29 G.R.C. (Ret.) da costa; Cannone da cm. 24 G.R.C. (Ret.) da costa; Obice da cm. 24 G.R.C. (Ret.) da piazza e da costa; Cannone da cm. 20 G.R.C. (Ret.) da piazza e da costa; Obice da 20 B.R. (Ret.) da attacco e difesa; Cannone lungo da cm. 15 G.R.C. (Ret.) da attacco e difesa; Cannone corto da cm. 15 G.R.C. (Ret.) da attacco e difesa; Cannone corto da cm. 12 B.R. (Ret.) da attacco e difesa.

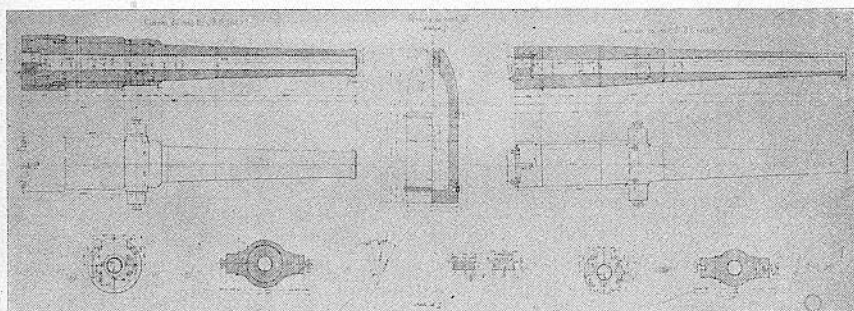


Fig. 660 - Cannone da 12 G.R.C. (Ret.) e cannone da 12 B.R. (Ret.).

Dopo lunga e minuziosa discussione dell'importante problema, la cui soluzione non ammetteva indugi, quella Congrega di generali — costituita dai membri della SEZIONE e dai comandanti territoriali d'artiglieria —, associandosi in massima alle proposte del 3° UFFICIO per la migliore sistemazione delle nostre artiglierie da costa e da attacco e difesa, convenne che si dovessero subito iniziare gli studi riferentisi all'adozione: di un nuovo obice di calibro prossimo ai cm. 30 da sostituire quello in servizio da cm. 22 G.R.C. per la difesa delle coste; di un cannone di maggiore potenza del cannone da cm. 16 G.R. e non molto diverso da cm. 20, da servire per la difesa delle piazze ed eventualmente da destinare, in piccolo numero però, anche per la composizione dei Parchi d'assedio; del nuovo obice proposto in sostituzione di quello da cm. 22 B.R., nuovo obice che avrebbe dovuto avere l'identico calibro del predetto cannone. Tutte e tre queste nuove bocche da fuoco dovevano essere a retrocarica con quel sistema di

otturazione che le future esperienze avrebbero dimostrato come il più conveniente.

È interessante passare in rassegna le principali deliberazioni prese dalla SEZIONE in merito agli studi condotti per le bocche da fuoco da attacco e difesa in armonia appunto alle proposte contenute nella Deliberazione n. 15 testè esaminata, e seguirne poi gli ulteriori sviluppi conseguenti dalle successive, nuove e più importanti esigenze.

Le prime prove con i nuovi cannoni da cm. 12 B.R. e da cm. 15 G.R. corti furono eseguite al campo di San Maurizio nel settembre del 1874 ed il relativo verbale fu esaminato dalla SEZIONE nella tornata del 10 dicembre 1874 (Deliberazione n. 34).

Ora poichè in tale Verbale la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, rilevando il guasto della chiocciola di bronzo del cannone da cm. 12 avvenuto dopo il primo colpo, aveva tratto argomento per affermare che il sistema di otturazione a vite, mentre serviva bene per i cannoni cerchiati di grande potenza, era di difficile applicazione per i cannoni di bronzo, la SEZIONE, dopo ponderato esame, concluse proponendo: di riparare il cannone guasto coll'applicazione di una chiocciola di metallo più duro onde poter continuare le esperienze; di commettere alla Fonderia di Torino l'allestimento di un secondo cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) con chiusura a vite, con tutte le modificazioni ed i perfezionamenti che avessero potuto giovare alla sua solidità, rimandando però l'applicazione della chiocciola praticata in un tubo metallico più duro, a dopo i risultati ottenuti con le prime prove; di ordinare lo studio e la costruzione di un cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) con chiusura a cuneo da sperimentarsi comparativamente ai precedenti; di continuare le esperienze in corso di prova col cannone da cm. 15 G.R. (Ret.) corto; di far studiare dalla COMMISSIONE stessa e costruire dalla Fonderia di Torino un altro cannone da cm. 15 G.R. (Ret.) corto con chiusura a cuneo. Seguivano poi alcune proposte circa il programma delle esperienze, ed infine quella tendente ad ottenere dalla Prussia i disegni esatti dei cannoni da cm. 12 B.R. (Ret.) e da cm. 15 G.R. ed A.R. (Ret.) corto e lungo, da servire nello studio delle nuove costruzioni.

* * *

Intanto, il Direttore della Fonderia di Torino, colonnello Rosset, nel febbraio del 1875 in una sua comunicazione, trattando della maggiore difficoltà di lavorazione e del maggior

costo del sistema di chiusura a vite in confronto di quello a cuneo, propose alla competente COMMISSIONE di iniziare studii ed esperienze sul metodo di otturazione con fondelli mobili, a similitudine di quelli in rame adoperati per l'otturazione dei cannoni Reffye, o di quelli adottati in Austria ed in Belgio allo scopo di agevolare la soluzione del problema che già si dibatteva da lungo tempo circa la migliore chiusura da adottarsi per le nostre artiglierie da attacco e difesa.

La SEZIONE interpellata in proposito, nella sua tornata del 3 aprile 1875 (Deliberazione n. 57) si esprime favorevolmente agli esperimenti in questione, cosicchè quando la COMMISSIONE fu invitata dal Ministero ad iniziare le prove comparative sui cannoni da cm. 12 B.R. e da cm. 15 G.R. corti, proposte dalla SEZIONE con la Deliberazione n. 34, per verificare quale dei due sistemi di chiusura offriva maggiore facilità di maneggio, di conservazione e di pulizia nonchè di continuazione del fuoco, il Direttore dell'Arsenale di Torino rilevò che tali condizioni potevano essere più facilmente realizzate quando con appositi esperimenti si fosse dimostrata la bontà dell'otturazione con fondelli mobili di rame o di tombak adoperati già da altre Artiglierie estere. E siccome contemporaneamente la suddetta COMMISSIONE era stata incaricata di compilare un progetto di massima riguardante un cannone a retrocarica da cm. 15 lungo, così essa entrando completamente nell'ordine delle idee manifestate dal proprio Presidente, colonnello Rosset, concretò una serie di proposte che passarono al vaglio della SEZIONE nella tornata del 20 maggio 1875 (Deliberazione n. 67), che, dopo lunga discussione, propose di intraprendere esperienze in riguardo dell'otturazione con fondelli mobili di rame o di tombak per i cannoni d'attacco e difesa e da montagna aventi la chiusura a vite e cioè sulle seguenti bocche da fuoco: due cannoni da cm. 12 B.R., di cui l'uno da costruirsi nuovo e l'altro in corso di riparazione; un cannone da cm. 15 G.R. corto, da costruirsi con la chiusura a vite; due cannoni da cm. 15 lunghi in progetto; e per ultimo un cannone da cm. 7,5 da montagna anch'esso con chiusura a vite, da gittarsi in bronzo condensato secondo il sistema Rosset. In caso poi di esito sfavorevole di tali esperienze, su conforme proposta della COMMISSIONE, nei cannoni d'attacco e difesa e da montagna, da costruirsi ex-novo con la chiusura a vite, si sarebbe dovuto praticare un solo alloggiamento per l'anello espansivo; e ciò trovava la sua ragion d'essere nelle ragioni addotte a tal proposito dalla COMMISSIONE nel senso che mentre per i cannoni da costa si rendevano necessari due alloggiamenti allo scopo di evitare un'interruzione del fuoco nei casi di tiro rapido quando per una qualche sfuggita di gas si fosse potuto guastare l'alloggiamento ordinario, viceversa per i cannoni d'attacco e difesa il secondo alloggiamento sarebbe stato superfluo per il fatto che col tiro assai più lento

eseguito nelle guerre d'assedio l'eventualità di un guasto si sarebbe potuto difficilmente verificare e che in ogni caso si sarebbe facilmente potuto riparare sul luogo stesso dell'azione.

Per le esperienze comparative fra i vari sistemi di otturazione coi due cannoni da cm. 12 B.R. la SEZIONE espresse il parere che si dovesse inoltrare la commessa di tali bocche da fuoco in conformità del tracciato di massima presentato dalla COMMISSIONE con i suoi disegni, per cui il primo aveva la chiusura a vite e l'anima lunga mm. 2.440, ed il secondo la chiusura a cuneo e l'anima lunga mm. 1.913, avvertendo però che il fuoco venisse praticato negli otturatori anzichè nel corpo del cannone. Questi due cannoni dovevano essere fusi in bronzo in pretella, o meglio ancora in bronzo condensato, sempre quando questi metodi di fusione non avessero arrecato un notevole ritardo all'esecuzione delle esperienze, e coll'avvertenza che nel cannone con otturatore a vite si dovesse praticare la chiocciola nel bronzo stesso del cannone fino a che gli effetti del tiro non avessero dimostrata la necessità di ricorrere ad una chiocciola di riporto in metallo più duro.

Si sarebbe pure dovuto commettere due cannoni da cm. 15 di ghisa corti, di cui uno con chiusura a vite per l'impiego di fondelli mobili secondo il disegno presentato dalla COMMISSIONE, e l'altro con chiusura a cuneo, entrambi per essere provati in confronto a quello già in via di esperimento, essenzialmente sotto il duplice punto di vista della facilità di servizio e della conservazione della bocca da fuoco.

Per i cannoni da 12 e da 15 corti la lunghezza degli orecchioni e lo scostamento degli zoccoli avrebbero dovuto essere tali da poter incavalcare entrambe queste bocche da fuoco sopra un medesimo affusto in lamiera di ferro.

In merito al cannone da cm. 15 lungo, la COMMISSIONE avendo, per un malinteso, proceduto al relativo studio nel presupposto che tale bocca da fuoco sarebbe stata assegnata a difesa, mentre ben diverso era stato lo spirito della proposta contenuta nel verbale n. 15, la SEZIONE propose di invitare la COMMISSIONE a studiare un nuovo tracciato di cannone da cm. 15 lungo, di ghisa cerchiato con chiusura a vite da assegnarsi, oltrechè alla difesa, specialmente all'attacco e dotato per ciò della maggior potenza possibile compatibilmente colle condizioni di mobilità e di durata, richieste dalle bocche da fuoco dei Parchi d'assedio.

La lunghezza degli orecchioni e lo scostamento degli zoccoli di tale cannone dovevano determinarsi in modo da poter essere eventualmente incavalcato sullo stesso affusto destinato al cannone da cm. 16 G.R.

La SEZIONE concludeva proponendo di incaricare la Fonderia di Torino di allestire due di questi cannoni da cm. 15 lunghi per essere sperimentati dapprima coi fondelli mobili, e poi coll'otturazione simile a quella dei cannoni da 24 ma con un solo alloggiamento per l'anello a forzamento, qualora i fondelli mobili avessero dato esito sfavorevole.

Sempre in tema di otturazione, la SEZIONE propose anche di sperimentare il sistema a vite coll'applicazione dell'anello Piorkowski alla testa del-

l'otturatore, costruendo all'uopo due di questi otturatori, uno per il cannone da cm. 12 e l'altro per il cannone da cm. 7,5 da montagna, a seconda delle indicazioni di massima fornite dai due disegni relativi, annessi al parere del 3° Ufficio.

Le esperienze da farsi col cannone da cm. 12 andavano subordinate al caso di esito sfavorevole dei fondelli mobili e avevano lo scopo di paragonare in tal caso l'anello Piorkowski con quello ordinario. Nell'esecuzione di tutte queste esperienze si dovevano tener presenti le proposte contenute nella Deliberazione n. 36 e concernenti gli affusti.

Infine le granate da allestirsi per i cannoni da cm. 12 dovevano essere del tipo di quello prussiano così come aveva proposto la COMMISSIONE che doveva compilare il programma delle esperienze da sottoporre all'esame dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti.

* * *

Mentre si conducevano gli studi e le esperienze per le bocche da fuoco d'attacco e difesa da cm. 12 e 15 il Ministero con dispaccio del 24 febbraio 1875, nel comunicare al presidente del COMITATO le determinazioni prese intorno all'indirizzo da darsi allo studio degli affusti d'attacco e difesa, partecipò d'aver pure approvato in massima le proposte circa un sistema completo di artiglieria a retrocarica stabilito dalla SEZIONE competente in unione ai comandanti territoriali dell'Arma con la Deliberazione n. 15, e di consentire sull'opportunità degli studi da farsi per determinare le bocche da fuoco componenti il sistema stesso. Passando quindi ad osservare come questi studi fossero già avviati per i piccoli ed i medii calibri, e avendo già anche dato incarico alla COMMISSIONE di progettare il cannone lungo da cm. 15 di ghisa, ed essendosi d'altra parte già provveduto per il calibro massimo col cannone da cm. 32, il Ministero invitò il presidente del COMITATO ad interpellare la SEZIONE se, tenuto conto che la COMMISSIONE per le artiglierie d'attacco e difesa già si occupava dei calibri minori e dei loro affusti da servire per l'armamento delle Piazze e Parchi d'assedio, non fosse stato il caso di interessare pure la COMMISSIONE stessa a studiare fin da allora i maggiori calibri e relativi affusti, invitandola a concretare delle proposte in armonia alle idee espresse nella citata Deliberazione n. 15 ed a formulare quelle altre che avesse ritenuto opportuno.

La SEZIONE riunitasi il 19 maggio 1875 (Deliberazione n. 69) convenne pienamente nell'utilità della proposta del Ministero poichè era questo l'unico mezzo per riuscire alla determinazione di bocche da fuoco uniformi non soltanto nel loro tracciato generale ma anche nei loro dettagli, condizione questa essenzialissima se si voleva rendere il servizio d'artiglieria meno difficile di quello che allora esso era.

Le bocche da fuoco che ancora restavano da studiare per

completare il sistema delle nostre artiglierie a retrocarica, secondo le proposte contenute nella Deliberazione n. 15, e che bisognava incaricare la COMMISSIONE di progettare, erano: un obice da cm. 29 o 32, o di quell'altro calibro che si fosse ravvisato più acconcio per la difesa delle coste; un cannone di ghisa cerchiato del calibro di cm. 20 o 21 destinato essenzialmente all'armamento delle Piazze ed eccezionalmente anche all'attacco; ed un obice di bronzo dello stesso calibro scelto per il predetto cannone, da assegnarsi tanto all'attacco che alla difesa della fortezze, in sostituzione dell'obice da cm. 22 B.R. ad avancarica.

Limitandoci per ora a parlare del cannone e dell'obice da cm. 20 o 21 rileveremo che il cannone doveva essere essenzialmente destinato alla difesa delle Piazzeforti per armarne i salienti ed assicurare così la superiorità dell'artiglieria dell'assedio sopra quella dell'attaccante, e perciò non occorreva preoccuparsi gran che del peso e della facilità del traino, essendo eccezionale il caso in cui una tale bocca da fuoco sarebbe entrata a far parte di un Parco d'assedio, mentre del resto in tal caso si sarebbe provveduto con adeguati mezzi eccezionali di trasporto. Questo cannone avrebbe dovuto essere di ghisa cerchiato con chiusura a vite e con sistema di otturazione identico a quello che, in seguito alle esperienze in corso, sarebbe stato adottato per il cannone da cm. 15 lungo. Il peso della granata avrebbe potuto variare all'incirca dai 70 agli 80 kg. e il peso della carica dai 10 ai 12 kg.

L'obice avrebbe dovuto avere lo stesso calibro del cannone, cioè all'incirca di cm. 20 per poter lanciare la stessa granata con una carica da 4 a 5 kg.; si sarebbe dovuto costruire in bronzo, e poichè poteva essere assegnato tanto all'armamento delle fortezze che ai Parchi d'assedio, doveva essere mantenuto nei limiti di peso compatibili con tale duplice impiego; avrebbe dovuto avere pure la chiusura a vite, a meno che le esperienze comparative che si dovevano intraprendere coi cannoni da cm. 12 avessero dimostrato l'inapplicabilità di tale sistema alle bocche da fuoco in bronzo, nel qual caso sarebbe stato scelto lo stesso sistema di otturazione che fosse stato adottato appunto per tali cannoni da cm. 12.

Concludendo la SEZIONE propose che la COMMISSIONE competente venisse incaricata di presentare i progetti: di un cannone da cm. 20 (o di un altro calibro prossimo a questo) di ghisa cerchiato a retrocarica, da assegnarsi specialmente all'armamento delle Piazze; e di un obice di bronzo pure a retrocarica dello stesso calibro del cannone che avesse lanciato

la medesima granata, atto a sostituire l'obice da *cm. 22 B.R.* e da essere destinato tanto all'attacco che alla difesa.

A seguito di questa Deliberazione della SEZIONE il Ministero, associandosi in massima alle proposte in essa contenute, chiese al COMITATO alcuni chiarimenti, fra cui quello in riguardo al maggior calibro per l'armamento dei Forti delle frontiere occidentali e cioè se per tale destinazione doveva intendersi proposto il cannone da *cm. 15* lungo oppure quello in progetto e di calibro di *20 o 21 cm.*

La SEZIONE riunitasi il 20 giugno 1875 (Deliberazione n. 81) rispose facendo rilevare che, secondo quanto si era detto precedentemente, lo stesso cannone da *cm. 15* lungo cerchiato, proposto per i Parchi d'assedio, doveva essere pure considerato come base dell'armamento delle Piazze, mentre quello in progetto da *cm. 20 o 21* doveva essere in generale riservato all'armamento delle sole Piazze principali: tali cannoni dovevano essere disposti nei salienti dei Corpi di Piazza od in quei Forti staccati nei quali, per la loro speciale importanza, posizione e dominio sul circostante terreno, giovava fossero installate bocche da fuoco della massima gittata e del massimo effetto. Sicchè a tutti i nuovi Forti progettati per la difesa delle frontiere occidentali, come in genere a tutti i Forti di sbarramento, quale cannone del maggior calibro dovevasi intendere destinato quello da *cm. 15* lungo, non essendo conveniente assegnare bocche da fuoco così costose e di così difficile trasporto quali sarebbero stati i cannoni da *cm. 20 o 21*, a Fortezze che, per la loro natura, non sarebbero state chiamate a sostenere lunghi e regolari assedi e nelle quali quindi tali cannoni non avrebbero trovato un campo d'azione adeguato alla loro potenza.

Per le esperienze comparative fra i vari sistemi di otturazione si è visto che la SEZIONE su proposta della COMMISSIONE competente aveva concluso proponendo al Ministero l'allestimento di due cannoni da *cm. 12 B.R.*, dei quali uno di tipo prussiano corto (*mm. 1.913*) con otturazione a cuneo, e l'altro lungo (*mm. 2.440*) con otturazione a vite.

Questa proposta era stata determinata dal fatto che la COMMISSIONE ritenendo alquanto difficile di poter ottenere col cannone lungo *2.440 mm.* una velocità di *400 m.* e dovendosi sperimentare tre cannoni dello stesso calibro, sembrava necessario di costruire uno di questi cannoni con una lunghezza d'anima ridotta a soli *1.913 mm.* per riuscire a determinare l'influenza dell'allungamento e la sua convenienza di fronte al conseguente aumento di peso.

Le esperienze avendo però in seguito dimostrato che con la carica di *kg. 2,200* di polvere ad aghi col cannone da *cm. 12* lungo si riusciva ad imprimere alla granata del peso di *kg. 14,820* una velocità di *400 m.* senza che la pressione media oltrepassasse le *1.300* atmosfere, emerse la poca convenienza di costruire un cannone ad anima corta, visto che il vantaggio di *180 kg.* circa di minor peso che si realizzava col cannone corto non era paragonabile al vantaggio della maggiore potenza balistica che si otteneva

con il cannone lungo. La COMMISSIONE avendo pertanto conseguentemente proposto di costruire i due cannoni da cm. 12 B.R. entrambi ad anima lunga, la SEZIONE nella seduta del 4 dicembre 1875 (Deliberazione n. 126) espresse parere favorevole.

Nella stessa tornata la SEZIONE, visto il risultato degli studi comparativi fatti dal Direttore dell'UFFICIO STRAORDINARIO sulle dimensioni e quindi sui pesi dei prismi di culatta dei due cannoni da cm. 12 B.R. (Ret.) ad anima lunga e da cm. 12 B.R. tipo prussiano Mod. 1873, per cui appariva possibile un alleggerimento della culatta del cannone ad anima lunga, nel tracciato di questo cannone propose di ridurre le dimensioni del prisma di culatta, a meno che a questa operazione non si fosse opposta qualche difficoltà di fabbricazione; ma il Direttore della Fonderia di Torino avendo dichiarato che a suo giudizio la sopradetta riduzione non sarebbe stata conveniente, la SEZIONE nella seduta del 19 maggio 1876 (Deliberazione n. 135) aderendo alle considerazioni svolte da quest'ultimo propose di doversi ritenere modificata in tal senso la conclusione già presa precedentemente e contenuta nel verbale n. 126.

* * *

Per il cannone da cm. 15 lungo la SEZIONE avendo colla Deliberazione n. 67 respinto il progetto compilato dalla COMMISSIONE, questa nell'ottobre del 1875, mentre concordava pienamente col desiderio del Ministero di definire sollecitamente gli studi in corso sui molteplici materiali da difesa, osservava che tale desiderio era contrastato proprio dalle conclusioni della suddetta Deliberazione, perchè lo studio di un nuovo cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.), da sostituire a quello non cerchiato e già progettato, studio che era stato da poco tempo affidato al tenente colonnello Giovannetti non si sarebbe potuto concretare tanto presto, tantochè per questa e per altre considerazioni la COMMISSIONE proponeva al Ministero di autorizzare la costruzione immediata di due od almeno di un cannone da cm. 15 G.R. (Ret.) lungo, secondo il già noto controverso progetto, e di proseguire frattanto lo studio del cannone cerchiato di pari calibro.

Ad ogni modo nel novembre dello stesso anno la COMMISSIONE presentava il progetto di un cannone da 15 G.R.C. lungo che con lievi modificazioni riproduceva lo studio del Rosset per un altro cannone di pari calibro.

La complessa ed intera questione fu pertanto rinviata all'esame della SEZIONE che nelle sedute del 29 e 30 dicembre 1875 (Deliberazione n. 130) dopo avere lungamente discusso i pareri contrastanti del 3° UFFICIO e dell'UFFICIO STRAORDINARIO, respinta la soluzione di avere due cannoni lunghi da cm. 15, l'uno da piazza e l'altro da assedio, conchiuse:

1°) che si dovesse sperimentare il cannone da *cm.* 15 G.R.C. costruito secondo il tracciato presentato dalla COMMISSIONE ma colla modificazione aggiuntiva di constatare il comportamento di anelli di bronzo permanenti e fissi agli orecchioni e lasciando piena libertà alla COMMISSIONE di aumentare il peso della bocca da fuoco fino a 3.350 kg.:

2°) che le esperienze dovevano essere limitate alla sola bocca da fuoco proposta;

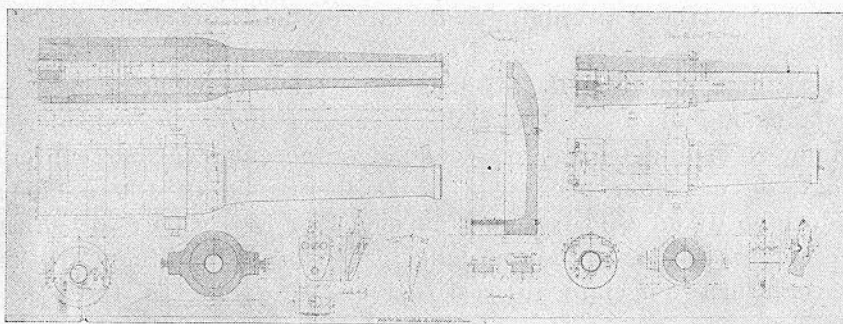


Fig. 661 - Cannone da 15 G.R.C. (Ret.), obice da 15 G.R. (Ret.).

3°) che seguendo i criterii suggeriti e con quel mezzo che sarebbe stato dalla COMMISSIONE giudicato più adatto, si dovessero sperimentare le modificazioni occorrenti agli affusti da difesa per cannone da *cm.* 16 G.R. onde renderli atti ad incavalcarvi il cannone da *cm.* 15 G.R.C. (Ret.);

4°) che come proietto principale del cannone proposto si dovesse ritenere la granata ordinaria del cannone da *cm.* 15 corto, e come proietto secondario, da impiegarsi nel solo caso d'assedio, una palla perforante di peso maggiore della granata.

Il Ministero avendo interpellato il comandante territoriale d'artiglieria di Torino sull'entità delle somme occorrenti alla Fonderia ed all'Arsenale locali per la fabbricazione di due cannoni da 15 G.R.C. (Ret.) e degli affusti relativi, questi non mancò di osservare che atteso l'urgente bisogno di allestire un gran numero di cannoni da *cm.* 15 a retrocarica per la difesa

piuttosto che per l'attacco, le considerazioni di economia e di speditezza di fabbricazione acquistavano la massima importanza, tantochè si doveva rilevare che col medesimo determinato assegno si sarebbero potuti costruire cannoni non cerchiati in numero doppio di quelli cerchiati.

Il Ministero riconoscendo tutto il valore di queste considerazioni ritenne opportuno di notificarle alla Presidenza del COMITATO chiedendo in merito il parere dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti ed anche poi il parere dell'UFFICIO stesso sopra un'altra proposta del Direttore della Fonderia di Torino tendente a sperimentare nei due cannoni da 15 G.R.C. (Ret.), commessi a questo Stabilimento, la cerchiatura di acciaio fuso invece di quella di ferro acciaioso.

Dello studio preliminare di tali predette questioni furono interessati il 3° UFFICIO e l'UFFICIO STRAORDINARIO dopo di che la SEZIONE riunitasi il 13 aprile 1876 (Deliberazione n. 177) a conclusione di una elevata discussione sulle varie considerazioni di ordine tecnico ed economico inerenti, furono confermate le decisioni prese con la Deliberazione n. 130 e cioè: adozione di un solo cannone da cm. 15 a retrocarica di ghisa cerchiato ed accoglimento della proposta di sperimentare la cerchiatura d'acciaio in sostituzione di quella in ferro acciaioso.

* * *

Per il cannone e l'obice da cm. 20 o 21 avendo il Ministero accolto le conclusioni contenute nella Deliberazione n. 69 e impartite le opportune disposizioni al Presidente della COMMISSIONE competente, veniva incaricato il tenente colonnello Giovannetti della stessa COMMISSIONE di preparare i progetti di queste due bocche da fuoco di egual calibro e cioè: un obice di bronzo ed un cannone di ghisa cerchiato, entrambi con otturazione a vite, destinati il primo all'attacco ed alla difesa, e il secondo in via normale alla difesa, ed eccezionalmente anche all'attacco.

Il 18 dicembre 1875 il Giovannetti presentava un progetto di cannone in ghisa cerchiato da cm. 20 e quattro diversi progetti di obici di bronzo di egual calibro, corrispondenti alle combinazioni di due diverse lunghezze nell'ipotesi di bocche da fuoco con o senza preponderante; ma avendo rilevato che con tali bocche da fuoco da lui progettate non si realizzavano tutte le condizioni richieste, di sua iniziativa preparava e presentava contemporaneamente anche i progetti di un cannone da cm. 19 G.R.C. (Ret.) e di un obice da cm. 21 B.R. (Ret.). Nella seduta del 23 dicembre 1875, la COMMISSIONE prendendo in esame i lavori del tenente colonnello Giovannetti, si associava alle di lui conclusioni in considerazione della poca convenienza

di ridurre ad un unico calibro e ad un unico proietto due bocche da fuoco fondamentalmente diverse per metallo, per destinazione e per impiego normale; ed approvava quindi con qualche rilievo di dettaglio la scelta dell'obice da *cm.* 21 e del cannone da *cm.* 19.

E la SEZIONE nelle sedute del 2 e 19 maggio (Deliberazione n. 183) proponeva:

1°) di rinunciare all'unità di calibro dapprima richiesta, adottando per il cannone quello da *cm.* 19 e per l'obice quello da *cm.* 21;

2°) di sperimentare il cannone da *cm.* 19 G.R.C. (Ret.) e la rispettiva granata oblunga secondo il progetto del tenente colonnello Giovannetti, modificato col portarne a 17 calibri la lunghezza della parte rigata del cannone;

3°) di far apparecchiare dalla COMMISSIONE il progetto di una palla oblunga per il cannone suddetto onde col tempo si fosse potuta farla allestire dalla Fonderia di Genova;

4°) di invitare la COMMISSIONE perchè cercasse, modificando il tracciato dell'obice da *cm.* 21 B.R. (Ret.), di realizzare le seguenti condizioni:

a) di raggiungere colla gittata massima i 5.000 m.;

b) di non oltrepassare il peso di 5.000 kg. per il complesso della bocca da fuoco e dell'affusto;

5°) di sperimentare per questo nuovo obice un proietto a pareti robuste e carica interna limitata, destinato essenzialmente a sfondare volte, blinde o qualsiasi altro simile bersaglio resistente;

6°) di sperimentare del pari contro bersagli appropriati le due granate progettate l'una dal tenente colonnello Giovannetti e l'altra dalla COMMISSIONE e destinate: a sconvolgere parapetti, terrapieni e traverse delle opere permanenti; a mettere allo scoperto con pochi tiri le volte dei ricoveri e dei magazzini alla prova; a devastare prontamente le batterie e gli altri lavori dell'assediante: tali esperimenti avevano carattere comparativo per addivenire alla scelta della granata da preferirsi. Al raggiungimento di tali intenti la SEZIONE giudicava dovesse meglio prestarsi il tracciato della granata progettata dalla COMMISSIONE che, a parità di peso, con una

carica più potente (7 kg.) conservava una sufficiente robustezza di pareti (mm. 27);

7°) ritenendo come base di munizionamento per l'obice da cm. 21 il predetto proietto a pareti sottili, si sarebbe dovuto riservare la granata progettata dal Giovannetti per impiego eccezionale e introdurla nella dotazione dei Parchi d'assedio in misura giustamente limitata dallo scopo speciale per cui tale proietto era stato studiato.

Seguivano poi alcune proposte riguardanti gli affusti e finalmente quella di invitare il Direttore della Fonderia di Torino a studiare i mezzi per sperimentare: la fusione in pretella dell'obice da cm. 21 B.R. (Ret.) oltre a quella del cannone da 12 B.R. (Ret.); la compressione del bronzo per queste due bocche da fuoco; e quindi inoltrare le proposte meglio adatte alla sollecita attivazione di siffatte fabbricazioni.

Inoltre considerato che si aveva in servizio una notevole quantità di obici da cm. 22 B.R., i quali in caso di bisogno avrebbero potuto, in misura limitata sostituire il nuovo obice da cm. 21 B.R. (Ret.), qualora non si fosse potuto contemporaneamente avviare le esperienze sopra le due bocche da fuoco proposte, bisognava dare la precedenza al cannone da cm. 19 G.R.C. (Ret.).

Circa il peso complessivo dell'obice da cm. 21 B.R. (Ret.) e relativo affusto fissato in 5.000 kg., avendo il comandante territoriale d'Artiglieria di Torino richiesto se in tale peso bisognava o meno considerare anche l'avantreno, la SEZIONE riunitasi il 14 luglio 1876 (Deliberazione n. 205) decise che tale peso si riferiva alla bocca da fuoco ed all'affusto, ma senza avantreno.

Seguendo sempre lo sviluppo degli studii tendenti a concretare le predette bocche da fuoco da attacco e difesa, la SEZIONE si riunì il 2 marzo 1877 (Deliberazione n. 230) per definire le seguenti questioni contenute in un verbale della COMMISSIONE:

1°) scelta del sistema di otturazione per l'obice da 15 G.R. (Ret.) e per il cannone da 12 (Ret.);

2°) studio di un cannone da 12 G.R.C. (Ret.) sospendendo intanto la fabbricazione del cannone da 12 B.R. (Ret.);

3°) esperimenti per definire il tracciato dell'anima (volume della camera e passo della rigatura) dell'obice da 15 (Ret.) in base all'impiego della carica massima di kg., 1,800 di polvere da mm. 7 ad 11, con l'adozione della polvere da cannone da mm. 0,7 a 1,5 per le cariche ridotte.

La SEZIONE, udito il parere dell'UFFICIO 4°, che era stato interessato all'esame preliminare delle predette questioni, decise di proporre al Ministero:

a) l'adozione del sistema di otturazione a vite con anello d'acciaio per i cannoni da 12 (Ret.) e per gli obici da 15 (Ret.);

b) la continuazione degli studi per cercare d'introdurre l'impiego dei fondelli mobili coi sistemi di otturazione a vite;

c) la possibilità di adozione di un unico vitone da servire tanto per il cannone da 12 quanto per l'obice da 15, e possibilità di soppressione della testa mobile;

d) di sospendere i preparativi per l'avviamento della fabbricazione del cannone da 12 B.R. (Ret.);

e) di proseguire le esperienze sul cannone da 12 in bronzo compresso, con granate ad anelli di rame; e, condizioni economiche permettendo, di costruire il cannone da 12 G.R.C. progettato dal tenente colonnello Giovannetti e di effettuare esperienze con granate ad anelli di rame per cercare di ottenere da queste due bocche da fuoco la massima giustezza di tiro e la massima potenza compatibili con la loro conservazione. Il sistema di otturazione di queste due bocche da fuoco doveva essere a vite, ma se la resistenza statica del cannone di bronzo compresso, progettato per chiusura a cuneo, non consentiva la riduzione a vite, nelle predette esperienze si doveva adoperare la chiusura a cuneo;

f) di adottare l'obice da cm. 15 G.R. (Ret.) a vite lasciando indeterminato fin dopo il risultato delle prove, il passo delle righe e la lunghezza della camera, limitando all'uopo l'avviamento delle relative costruzioni alla preparazione delle staffe e dei modelli per la fondita;

g) di effettuare in bronzo compresso la tubazione dell'anima dei due obici esistenti da cm. 15 con otturatore a vite, e quindi di fare la rigatura di uno di essi con passo di 35 calibri e la rigatura dell'altro con passo di 25 calibri.

riducendo il volume delle loro camere alla capacità di kg. 1,800 di polvere da mm. 7 ad 11;

h) di eseguire delle esperienze al tiro con questi due obici nei confronti del terzo obice esistente da cm. 15, munito di otturatore a cuneo e passo delle righe di 45 calibri.

La SEZIONE rispondendo poi a varie ipotesi in merito ai presunti risultati degli esperimenti avanzava altre proposte relative al peso delle cariche di lancio, alla rigatura ed al tracciato della granata.

In relazione a questa Deliberazione, il Ministero esprime il dubbio che il peso dei cannoni da cm. 12 G.R.C. (Ret.), mentre era ammissibile per bocche da fuoco di tale calibro da impiegarsi in determinate posizioni per la difesa delle Piazze, riusciva invece eccessivo per cannoni destinati a formare la riserva mobile delle Piazze e dei Campi trincerati, nonchè per artiglierie da assegnarsi ai Parchi d'assedio, per cui invece di sperimentare in concorrenza di questi cannoni un altro cannone dello stesso calibro ma di bronzo e di peso poco inferiore, pareva al Ministero essere miglior partito di studiare un cannone pure di cm. 12 ma di bronzo compresso a retrocarica, che avesse potuto usare gli stessi proietti e lo stesso affusto del cannone da 12 G.R.C. (Ret.), ma di peso più leggero e per ciò più adattabile agli scopi sovraccennati.

La SEZIONE riunitasi però il 14 aprile 1877 (Deliberazione n. 233), su conforme parere del 4° UFFICIO si esprime in senso nettamente contrario allo studio di un siffatto nuovo cannone da cm. 12 in bronzo compresso, a retrocarica ed alleggerito.

Anche per l'obice da cm. 21 di bronzo compresso, il Direttore della Fonderia di Torino, tenente colonnello Giovannetti, convinto che tale bocca da fuoco, di cui il Ministero aveva ordinato l'allestimento con dispaccio del 21 gennaio 1877, non potesse soddisfare pienamente ai due scopi ai quali era destinata e cioè per il tiro in arcata e per il tiro indiretto, fin dal settembre 1876 aveva presentato alla COMMISSIONE una sua proposta tendente a sostituire il detto obice da 21 cm. con due altre bocche da fuoco costruite, ciascuna, per uno scopo determinato, e cioè:

a) per il tiro in arcata: un mortaio rigato in bronzo compresso del peso di 3.000 a 3.200 kg., capace di lanciare a non più di 2.500 a 3.000 metri una granata di 100 kg. con una carica interna di 10 kg.;

b) per il tiro indiretto: un cannone corto di acciaio del peso di poco più di 3.000 kg. capace di lanciare fino a 6.000 metri una granata di 79 kg.

Nel caso poi che la predetta ultima proposta non fosse stata accettata, il tenente colonnello Giovannetti suggeriva di conservare per il tiro indiretto l'obice da cm. 21 di bronzo compresso già progettato, introducendovi

però alcune modificazioni che egli indicava in modo particolareggiato, ed incavalcandolo sopra un affusto molto robusto a ruote.

Ma la COMMISSIONE nella seduta del 26 gennaio 1877, per un complesso di ragioni dava parere sfavorevole alla proposta relativa al mortaio e ritornando poi sopra un argomento già trattato e rammentando come l'esperienza avesse dimostrato che per ottenere un tiro indiretto di sufficiente giustezza convenisse l'uso di proietti con anelli di rame anzichè di proietti impiombati, si preoccupava della possibilità che il bronzo compresso non si dimostrasse sufficientemente resistente ad un tiro prolungato eseguito con proietti ad anelli di rame; e pertanto ad evitare ulteriori ritardi conseguenti da un tale inconveniente, incaricava il Direttore della Fonderia di studiare il progetto di un obice da cm. 21 G.R.C. (Ret.) di cui si sarebbe proposto al Ministero l'immediato allestimento.

La questione così impostata fu inviata all'esame della SEZIONE che riunitasi il 14 aprile 1877 (Deliberazione n. 234) fu concorde nel respingere la proposta relativa al mortaio di calibro superiore ai 21 cm., e suggerì di accrescere l'efficienza del tiro in arcata con l'obice da cm. 21, aumentando possibilmente il peso del proietto, e di sospendere l'allestimento dell'obice da cm. 21 a retrocarica in bronzo compresso finchè le esperienze che si andavano eseguendo coi cannoni da cm. 7, da cm. 9 e da cm. 12 costruiti con tale metallo, non avessero confermato le richieste qualità di resistenza del metallo stesso.

La SEZIONE apprezzando poi i motivi che avevano indotto il capitano Biancardi a formulare la sua mozione per determinare le bocche da fuoco dei varii calibri che dovevano concorrere alla formazione dei Parchi d'assedio, si riservava di inoltrare le sue proposte definitive al Ministero della Guerra in merito alla mozione Biancardi non appena dagli studii e dalle esperienze in corso fossero stati stabiliti i caratteri delle varie bocche da fuoco destinate ai servizi da attacco e difesa.

Sui risultati ottenuti nelle esperienze eseguite con gli obici da cm. 15 G.R. (Ret.), di cui nella Deliberazione n. 230, il Ministero con dispaccio del 6 marzo 1878, nel provocare in proposito il parere dell'UFFICIO competente e quello conclusivo della SEZIONE, richiamava la loro speciale attenzione sul volume che la COMMISSIONE proponeva per la camera dell'obice, e sull'aumento proposto per il diametro degli orecchioni di tale bocca da fuoco onde poter incavalcare anch'essa sopra un unico affusto da servire

promiscuamente per tutte le artiglierie ad avancarica ed a retrocarica da cm. 12, da cm. 15 e da cm. 16.

Dopo che il Direttore del 3° UFFICIO si pronunziò sull'argomento, la SEZIONE riunitasi il 3 maggio 1878 (Deliberazione n. 257), oltre ad alcune proposte relative alle esperienze sulle polveri da usarsi con tale bocca da fuoco e altre concernenti gli affusti propose ancora: che la rigatura di tale obice dovesse avere il passo di 35 calibri; che si lasciasse invariato il peso di tali obici e del cannone da cm. 12 G.R.C. (Ret.); e che il congegno di chiusura dovesse essere dello stesso tipo di quello che sarebbe stato applicato alle altre bocche da fuoco da attacco e difesa allora in studio, e ciò per non complicare l'istruzione pratica dei cannonieri.

Per il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) il Ministero con dispaccio del 25 maggio 1878, trasmettendo al Presidente del COMITATO un verbale della COMMISSIONE richiedeva fra l'altro il parere dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti intorno alle conclusioni riportate in tale verbale relativamente all'adozione di questa bocca da fuoco.

Nella seduta del 31 maggio 1878 (Deliberazione n. 258) la SEZIONE concluse per l'adozione del cannone rigato da cm. 15 G.R.C. (Ret.) secondo il progetto presentato e cioè con passo uniforme di m. 8,2 pari a calibri 55, e chiusura a vite con fondello plastico.

Seguivano altre numerose proposte in merito ad altri particolari di costruzione, alle munizioni ed all'affusto coll'avvertenza che, prima di adottare definitivamente tale bocca da fuoco con affusto ad aloni snodati in acciaio sul quale essa doveva essere incavalcata, e con avantreno d'attacco e difesa in ferro, nonchè con granata da cm. 15 (Ret.), si sarebbero dovuti incaricare almeno due reggimenti d'artiglieria da forza di sperimentare tali materiali onde confermare la convenienza di introdurli definitivamente in servizio.

Per l'assenza di due membri della SEZIONE, il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 30 agosto 1878 (Deliberazione n. 293) esaminò il problema della provvista dei cerchi d'acciaio necessari per la costruzione di 80 cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) commessi alla Fonderia di Torino e che dalla Fonderia stessa si proponeva di acquistare a trattativa privata. Il COMITATO,

trattandosi di materiali che richiedevano per la loro produzione delle speciali conoscenze tecnologiche e lunga pratica lavorativa, aderì alla proposta aggiungendo che, date le difficoltà costruttive di tali cerchi in acciaio fuso di soddisfacente qualità, fosse indispensabile di invitare per tale fornitura tutte quelle Case industriali che avevano in passato fornito tale materiale. Soggiunse poi il COMITATO che, eliminata l'urgenza di allestire gli 80 cannoni in dodici mesi, per il fatto che le prove del relativo affusto d'attacco e difesa ad aloni snodati ideato dal magg. Biancardi erano fallite, nè si sarebbe potuto in dodici mesi studiare, costruire, sperimentare ed allestire 80 esemplari di un nuovo affusto, non era più il caso, per far più presto, di scindere la provvista delle 80 serie di cerchi d'acciaio in due lotti separati e di affidare la fornitura a due Case industriali, tantochè per ovvie ragioni di omogeneità e di economia tutta la provvista si poteva affidare ad un sola Casa. Il COMITATO poi approvava tutte le altre condizioni incluse nei progetti di provvista compilati dalla Direzione d'Artiglieria e dalla Fonderia di Torino.

Circa un mese dopo (25 settembre 1878, Deliberazione n. 301) il COMITATO a SEZIONI riunite, su richiesta del Ministero, confermava che la provvista dei cerchi d'acciaio per gli 80 predetti cannoni avrebbe dovuto farsi a trattative private ammettendo al concorso le Ditte Vickers di Sheffield, del Creusot e di Saint Etienne come quelle capaci di fornire cerchi soddisfacenti alle condizioni richieste.

Infine nella seduta del 30 ottobre 1879 (Deliberazione n. 301) la SEZIONE fu chiamata ad esprimere il suo parere in merito agli esperimenti eseguiti sui cannoni da cm. 12 G.R.C. e da cm. 12 B.C.R. (Ret.), relativamente ai quali alcune conclusioni della COMMISSIONE erano discordanti con quelli del 3° UFFICIO.

Tenuta presente la Deliberazione n. 233 colla quale la SEZIONE si era pronunciata contraria allo studio di un nuovo cannone da cm. 12 in bronzo compresso da destinare alla Riserva mobile delle Piazze e dei Parchi d'assedio, e il contenuto del dispaccio ministeriale del 16 maggio 1877 col quale si accettava tale conclusione salvo a riprendere questo studio in dipendenza delle esperienze sul bronzo compresso, la SEZIONE stessa dopo avere minutamente riesaminata la questione propose: che per i cannoni da cm. 12 G.R.C. (Ret.) fosse adottata la cerchiatura ordinaria e che la larghezza dei cerchi in opera venisse determinata dal Direttore della Fonderia di Torino d'accordo colla COMMISSIONE in relazione ai dati tecnici ed economici; che la COMMISSIONE e la Fonderia di Torino studiassero un nuovo cannone da cm. 12 G.R.C. (Ret.) con lunghezza d'anima di qualche calibro in più dei due già speri-

mentati, ma di peso press'a poco eguale o di poco superiore, e che fossero poi pressochè uguali le condizioni di preponderante e di capacità della camera; che il sistema di chiusura fosse munito del congegno per facilitare l'apertura dell'otturatore, congegno già sperimentato nell'altro cannone; che fosse poi applicato e sperimentato sul predetto nuovo cannone allungato il sistema di otturazione a fondello plastico con vitone conforme a quello già applicato ai cannoni ed agli

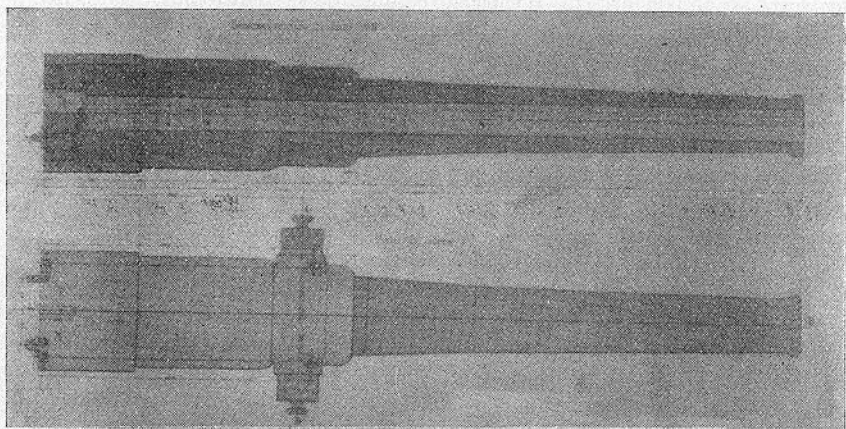


Fig. 662 - Cannone da 12 G.R.C. (Ret.).

obici da cm. 15 (Ret.) e ad uno dei due cannoni da cm. 12 (Ret.) per il quale ultimo si dovevano proseguire le prove prescritte.

Seguivano altre proposte riguardanti il proietto e l'affusto nonchè il prosieguo degli studi per l'uso del bronzo compresso per le artiglierie di calibro superiore a quelle da cm. 9 da campagna, subordinatamente ai risultati che si sarebbero avuti con quest'ultima bocca da fuoco: tali studi dovevano eseguirsi sopra un cannone da cm. 10,5 ed all'uopo la COMMISSIONE e la Fonderia di Torino erano incaricate di stabilirne il tracciato. In riguardo allo studio di tale cannone da cm. 10,5 di bronzo compresso pesante da 1.200 a 1.300

kg. e da destinare alle Riserve mobili delle Piazze e dei Parchi d'assedio, il Ministero con dispaccio del 12 gennaio 1880 invitò la SEZIONE a ripigliare in esame tutta la questione ed a pronunziarsi se non fosse stato più conveniente di studiare un cannone da *cm. 12* dello stesso metallo, del peso non superiore ai 1.200 kg. e che sparasse con carica minore di quella del cannone da *cm. 12* G.R.C.

La SEZIONE riunitasi il 12 febbraio 1880 (Deliberazione n. 306) mentre aderì a sperimentare un tale tipo di cannone da *cm. 12*, nell'ipotesi però che con esso non si potessero realizzare tutte le condizioni richieste, ad evitare inutili perdite di tempo, confermò la precedente sua proposta di sperimentare cioè contemporaneamente al cannone da *cm. 12* anche un cannone da *cm. 10,5* in bronzo compresso.

Intanto il Ministero con dispaccio del 6 agosto 1880 inviava all'esame della SEZIONE un progetto di contratto da stipularsi con la Casa Krupp per la provvista di 100 cannoni d'acciaio da *cm. 12* (Ret.) con relativi affusti ed avantreni, invitandola a deliberare sulla sua accettabilità in ordine e tecnico e amministrativo. Il contratto in parola fu esaminato dal COMITATO a SEZIONI riunite che nella seduta del 14 agosto 1880 (Deliberazioni n. 441 e n. 442) concluse favorevolmente esprimendo anche parere favorevole per un contratto stipulato colla Casa Krupp per l'acquisto di 10.000 shrapnel per la stessa bocca da fuoco.

* * *

A quest'epoca si andavano intanto anche completando gli studi per il cannone da *cm. 12* G.R.C. (Ret.) e per il cannone da *cm. 12* B.R. (Ret.) in bronzo compresso, e il 23 dicembre 1880 (Deliberazione n. 328) la SEZIONE si riunì per discutere le proposte contenute in un Verbale della COMMISSIONE circa l'adozione appunto del cannone da *cm. 12* G.R.C. (Ret.).

Aderendo alle proposte conclusive del 3° UFFICIO che per ragione di competenza aveva preliminarmente esaminata la questione, la SEZIONE propose in linea di massima l'adozione del cannone da *12* G.R.C. (Ret.) con la cerchiatura stabilita

dal Ministero, e l'adozione della granata oblunga dello stesso calibro. Successivamente e cioè il 30 giugno 1881 (Deliberazione n. 345) a seguito del dispaccio del 20 giugno col quale il Ministero chiedeva il parere sulla convenienza di adottare il cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) di bronzo compresso anche senza completare il prestabilito programma delle esperienze, la SEZIONE approvò senz'altro una siffatta proposta. Subito dopo l'adozione di questo cannone da cm. 12 di bronzo compresso, dalla SEZIONE fu dato parere favorevole anche per l'adozione dell'obice da cm. 21 (Ret.) e ciò a seguito del dispaccio del 10 novembre 1881 del Ministero che considerando abbastanza inoltrate le esperienze su tale obice e rilevando la convenienza di provvedere in tempo i cerchi d'acciaio per le bocche da fuoco di detta specie, invitava la SEZIONE a pronunciarsi su vari quesiti relativi a tali argomenti.

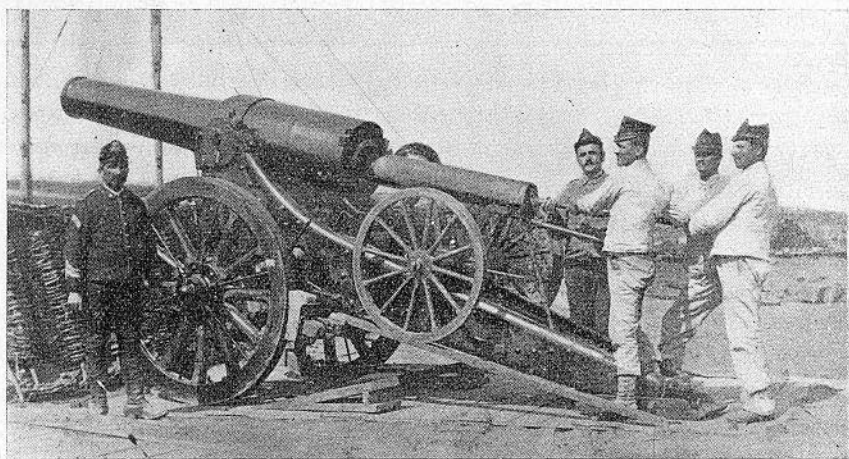


Fig. 663 - Caricamento di un obice da 210.

La SEZIONE riunitasi il 27 novembre 1881 (Deliberazione n. 357) propose che si considerasse fin da allora come adottato l'obice da cm. 21 (Ret.); che per le artiglierie da attacco e difesa si accettassero le proposte della COMMISSIONE in riguard-

do al tracciato di questo nuovo obice modificato coll'allungamento di due calibri; che infine l'impiego dell'obice stesso dovesse limitarsi all'esecuzione dei tiri di lancio, tantochè per detta bocca da fuoco non si dovesse studiare uno speciale affusto da difesa.

Per i cannoni da *cm.* 15 e da *cm.* 12 G.R.C. (Ret.) il Ministero con dispaccio del 9 maggio 1882, dopo aver ricordato gli inconvenienti rilevati nell'impiego degli esemplari fino allora allestiti ed aver rammentato gli infruttuosi tentativi fatti per rimediarvi, poneva il dilemma se si dovesse costruirne altri (salvo ad introdurvi il miglioramento della rigatura progressiva quando le esperienze avessero dato esito favorevole) ovvero se per l'armamento delle Piazze non convenisse adottare cannoni di ghisa non cerchiati destinati a sparare con cariche moderate, e ricorrere all'acciaio per quel piccolo numero di cannoni che ancora potevano occorrere per costituire i Parchi d'assedio e per dotare ogni Piazza di alcuni pezzi a grande portata. Il Ministero avvertiva poi che di questi cannoni d'acciaio il bisogno non era urgente tantochè si sarebbe avuto tempo e agio di studiare se non fosse stato possibile in avvenire di costruirli nelle nostre fonderie invece di acquistarli all'Estero. Per ultimo il Ministero motivava con considerazioni molto importanti la preferenza che, a suo giudizio, meritava la seconda delle soluzioni sovraccennate, ed invitava il COMITATO a pronunciarsi in proposito.

Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 22 maggio 1882 (Deliberazione n. 590) addivenne alle seguenti conclusioni: che non conveniva adottare cannoni da *cm.* 12 e da *cm.* 15 a retrocarica senza cerchiatura, in sostituzione di quelli di ugual calibro cerchiati; che quando non si credesse di accettare la predetta proposta, si dovesse prendere nuovamente in esame la questione dopo le esperienze da farsi coi cannoni cerchiati a rigatura progressiva che si stavano allestendo; che nelle nostre Fonderie si dovesse tentare la costruzione dei cannoni d'acciaio, provvedendone i blocchi per quanto possibile in Italia e ricorrendo all'Estero per il quantitativo mancante; che si dovesse dare nei nostri Stabilimenti il necessario maggior sviluppo alla produzione dei cannoni e degli affusti e ciò sempre all'intento di rendersi indipendenti dall'Estero.

Il Ministero però con dispaccio del 12 giugno 1882 ritornava sulla questione e, fatte alcune osservazioni sui pareri espressi dal COMITATO, manifestava in primo luogo l'intendimento di far costruire due cannoni da *cm.* 12

e da cm. 15 (Ret.) non cerchiati per sperimentarli comparativamente con due cannoni di ugual calibro cerchiati al fine di stabilire la diversità della loro potenza distruttrice: tale confronto sperimentale poteva riuscire particolarmente opportuno nel caso che la rigatura a passo progressivo non avesse fatto buona prova oppure fossero falliti i tentativi per costruire nei nostri Stabilimenti i cannoni d'acciaio. Il Ministero, ammettendo poi col COMITATO che le Piazze si dovessero pure dotare di artiglierie molto potenti, e considerando che il cannone da cm. 19 in corso di esperimento, avrebbe avuto come i cannoni da 12 e da 15 il difetto di logorarsi dopo un numero limitato di colpi, e che per assicurare la buona conservazione della bocca da fuoco non si poteva da essa esigere tutta quella potenza che si era prestabilita in progetto, intendeva per l'armamento delle Piazze di far studiare un cannone di ghisa non cerchiato atto a sparare gli stessi proietti dell'obice da cm. 21 (Ret.), cosicchè la serie dei cannoni da muro si sarebbe ridotta ai calibri di cm. 12 - 15 - 21 e 24.

In armonia a tali suoi intendimenti il Ministero aggiungeva alcune considerazioni in riguardo agli affusti e notava che quando in seguito ai risultati delle nuove prove si fosse riconosciuta la convenienza di adottare cannoni da cm. 12, da cm. 15 e da cm. 21 non cerchiati, con quest'ultima bocca da fuoco si aveva il mezzo di dare alla difesa delle Piazze la necessaria superiorità sull'attacco, mentre restava la possibilità di utilizzare il preesistente materiale in legno e migliorare così in più breve tempo e con minore spesa lo stato in cui si trovava allora l'armamento di tutte le nostre Piazze: il Ministero invitava pertanto il COMITATO ad esaminare a SEZIONI riunite e riferire se non fosse opportuno far costruire a titolo di prova tre cannoni da cm. 12 - 15 e 21 non cerchiati, con riserva di riprendere in esame dopo tali prove l'intera questione del sistema delle artiglierie da adottarsi per l'armamento delle Piazze.

Il COMITATO a SEZIONI riunite radunatosi il 22 giugno 1882 (Deliberazione n. 608) propose: di far costruire al più presto tre cannoni di ghisa da cm. 12, da cm. 15 e da cm. 21 a retrocarica non cerchiati; di far studiare le modificazioni da introdursi nel materiale in legno esistente, per potervi incavalcare i cannoni predetti da cm. 12 e da cm. 15, portandone il ginocchiello all'altezza di 2 metri; di far ridurre convenientemente l'affusto del cannone da cm. 19 G.R.C. per sperimentarlo incavalcandovi il cannone da cm. 21; di fare eseguire, secondo le prescrizioni del Ministero, le esperienze comparative tra i cannoni da 12 e da 15, cerchiati e non cerchiati, per constatarne l'esattezza di tiro, la potenza demolitrice e la durata; di far eseguire analoghe esperienze col cannone da cm. 21 non cerchiato; di verificare con tali prove

che le modificazioni apportate agli affusti rispondessero allo scopo; ed infine, ultimate le prove, di sottoporre nuovamente all'esame del COMITATO la questione delle artiglierie di medio calibro.

* * *

Frattanto in relazione alle precedenti Deliberazioni erano stati iniziati gli studi per costruire in acciaio, presso i nostri Stabilimenti, i cannoni da *cm.* 12 e 15, e il Ministero con dispaccio del 3 novembre 1882, nell'espone al presidente del COMITATO le direttive date alla COMMISSIONE competente per impiegare possibilmente blocchi d'acciaio prodotti dall'industria nazionale, sollevava due questioni: l'una, comune ai due calibri anzidetti, riflettente la qualità del metallo; l'altra speciale pel cannone da *cm.* 15, riguardante il tracciato della bocca da fuoco in relazione al peso ed ai caratteri balistici. Circa il metallo, il Ministero presumendo che la Fonderia di Torino incaricata delle trattative d'acquisto dai produttori nazionali ed esteri, avrebbe richiesto per i blocchi da *cm.* 15 la condizione già posta per quelli da *cm.* 12, che cioè l'acciaio presentasse gli stessi caratteri di resistenza e di elasticità dell'acciaio Krupp, osservava che il voler esigere dagli Stabilimenti nazionali, i quali appena allora tentavano la fabbricazione dell'acciaio, un prodotto paragonabile a quello Krupp, appariva eccessivo e prematuro ed avrebbe potuto frustrare la riuscita del tentativo stesso. Rammentando poi che la sostituzione dell'acciaio alla ghisa nella fabbricazione dei corpi di cannone non era stata motivata da difetto di resistenza allo sparo, ma tendeva soltanto ad evitare o quanto meno a ritardare le corrosioni dell'anima dei cannoni, il Ministero riteneva che anche sostituendo alla ghisa un acciaio meno perfetto di quello Krupp, per esempio l'acciaio Bessemer, si sarebbe potuto probabilmente raggiungere l'intento prefissato. Se poi, contrariamente a tale supposizione, s'imponeva la necessità di ricorrere a un acciaio non inferiore a quello Krupp, il Ministero riteneva che in tal caso il tracciato del cannone da *cm.* 15 avrebbe dovuto determinarsi in modo da utilizzare al massimo grado la proprietà del metallo, o riducendo il peso della bocca da fuoco oppure aumentando la sua potenza per rispetto al cannone di ghisa cerchiato. E per fissare le idee sulle soluzioni che si sarebbero potute ottenere seguendo l'uno o l'altro dei predetti concetti, il Ministero accennava a due progetti compilati dalla Direzione della Fonderia di Torino, in uno dei quali il cannone d'acciaio, eguale in peso a quello di ghisa cerchiato ma coll'anima più lunga, avrebbe presentato un incremento di potenza corrispondente all'aumento di circa 20 metri nella velocità iniziale; mentre nell'altro progetto il cannone, di lunghezza d'anima e di potenza pari a quelle del cannone di ghisa cerchiato ma con una resistenza teorica pressochè doppia, sarebbe risultato di peso di soli *kg.* 2.960.

Un terzo progetto e cioè quello di un cannone di acciaio eguale in peso ed in potenza a quello di ghisa cerchiato, era pure stato compilato dalla predetta Direzione per invito della COMMISSIONE, e tale cannone avrebbe soddisfatto alla condizione di potersi incavalcare sugli affusti per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.). A questo proposito il Ministero notava che la questione dell'affusto era di secondaria importanza finchè si trattava di affusti d'attacco e difesa e ciò perchè il numero di quelli esistenti era assai scarso; mentre tale questione avrebbe poi avuto importanza per gli affusti da difesa in conseguenza dell'esito dei divisati esperimenti su cannoni di ghisa non cerchiati.

La soluzione che al Ministero sembrava più conveniente nel caso di esito sfavorevole di tali esperimenti, sarebbe stata quella di costruire con acciaio di costo limitato dei cannoni pari in peso ed in potenza a quelli cerchiati ed incavalcabili sugli stessi affusti.

In relazione a tali argomenti avendo il Ministero chiesto il parere della SEZIONE, dopo uno studio preliminare condotto dal 3° UFFICIO, la SEZIONE stessa nelle sedute dell'11, 12, e 13 dicembre 1882 (Deliberazione n. 377) decise che per la fabbricazione di cannoni d'acciaio nelle nostre Fonderie si sarebbe dovuto impiegare acciaio fuso di ottima qualità, tale cioè che fosse garantita l'omogeneità del metallo, e che il cannone da cm. 15 in acciaio dovesse avere una potenza non inferiore a quella del cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) ed il minimo peso compatibile colle altre condizioni, non eccedendo pertanto in alcun caso i kg. 3.000.

A proposito dell'impiego dell'acciaio nelle costruzioni delle bocche da fuoco da attacco e difesa, la SEZIONE si riunì il 12 aprile 1883 (Deliberazione n. 388) per discutere la questione dell'impiego dei manicotti di acciaio invece dei cerchi, esprimendo parere favorevole all'impiego dei manicotti sempre quando però la spesa relativa non avesse oltrepassata quella della cerchiatura ordinaria.

Per concludere in merito ai cannoni da cm. 12 e 15 (Ret.) e per gli obici da cm. 15 e 21 (Ret.) la SEZIONE, a seguito delle esperienze comparative eseguite sulle bocche da fuoco a rigatura elicoidale e su quelle a rigatura progressiva con passo finale assai corto, si riunì il 16 giugno 1883 (Deliberazione n. 395) proponendo:

1°) di mantenere per i cannoni da 12 e da 15 (Ret.) e

per gli obici da 15 e 21 (Ret.) la rigatura elicoidale, quale era stata per essi adottata;

2°) di continuare gli studi sulla rigatura progressiva qualora non si fossero opposte ragioni economiche e di servizio, senza trascurare di determinare l'influenza che gli scarti nelle velocità iniziali avessero potuto esercitare sull'esattezza del tiro.

La questione della rigatura nell'obice da cm. 21 (Ret.) ritornò all'esame della SEZIONE nella seduta del 2 giugno 1887 (Deliberazione n. 524), trattandosi di rispondere al quesito posto dal Ministero sulla convenienza di adottare la rigatura progressiva negli obici da 21 G.R.C. in corso di allestimento, per impiegare con essi la granata-mina d'acciaio lunga sei calibri e carica di fulmicotone.

E la SEZIONE, poichè le esperienze avevano dimostrato che con tale proietto la rigatura elicoidale forniva irregolarità di tiro abbastanza rilevante mentre i risultati con la rigatura progressiva erano più soddisfacenti, conchiudeva che gli obici ancora da allestire venissero fabbricati colla rigatura progressiva avente un passo finale di 20 calibri.

* * *

Un altro studio che merita di essere ricordato riguardava un obice di bronzo da 15 (Ret.) ed un obice-mortaio.

La convenienza di realizzare tali bocche da fuoco era stata propugnata dal COMITATO nella Deliberazione n. 890 presa a SEZIONI riunite in diverse sedute del febbraio 1886 e riguardante i materiali per l'armamento delle Piazze e delle coste.

Il Ministero con dispaccio del 29 giugno 1886 riferendosi alla suddetta Deliberazione esprimeva dei dubbii sulla convenienza di mettere allo studio un obice da 15 di bronzo; dubbii basati sulla poca diminuzione di peso conseguibile con la nuova bocca da fuoco in confronto dell'obice di ghisa di egual calibro già in servizio nonchè sulla probabile insufficiente resistenza dell'affusto d'assedio da 12 leggero nel tiro della bocca da fuoco che si voleva studiare e che su di esso sarebbe stata incavalcata. Nel caso poi, soggiungeva il Ministero, che questa deficiente resistenza fosse confermata dai fatti, si dovesse porre allo studio anche un affusto che permettesse il tiro fino a 45 gradi di elevazione tantochè le due bocche da fuoco proposte avrebbero potuto ridursi ad una sola giacchè se l'obice di bronzo avesse

potuto tirare a 45 gradi non sarebbe stato sostanzialmente diverso dall'obice-mortaio.

Lo studio preliminare di tale suggestione, venne per ragioni di competenza affidato al 2° UFFICIO, dopo di che la SEZIONE nelle sedute dell'1 e 14 novembre 1886 (Deliberazione n. 503) espresse il parere che era possibile realizzare un obice di bronzo più leggero e più mobile di quello di ghisa, tale cioè da potersi incavalcare sull'affusto da assedio leggero da 12 (Ret.) e decise quindi di proporre al Ministero di far procedere alla compilazione del relativo progetto, ed una volta approvato di passare alla costruzione di questa bocca da fuoco per le esperienze del caso, proponendo essenzialmente di abbandonare completamente l'idea di far studiare una bocca da fuoco avente i caratteri dell'obice e del mortaio.

§ 2.

Studi sulle batterie corazzate - Il tipo unico di casamatta - L'affusto ad eclisse - Le proposte del Biancardi e del Bianchi - Gli esperimenti di Vinadio - Estensione degli esperimenti - I quesiti sottoposti dal Ministero al Comitato - I nuovi membri del Comitato - L'elaborata risposta del Comitato a Sezioni riunite - Esperienze di tiro contro la testuggine - Esperienze di Meppen sul cannone corazzato Krupp - Le esperienze suppletive proposte dal Comitato - Vicende delle trattative con la Casa Krupp - Contratto con la Casa Gruson - Esperimenti con lo scudo Rosset.

Studi sugli affusti da attacco e difesa - I lavori della Sezione e le sue proposte per l'unicità dei tipi - Studi e proposte - Esperienze degli aloni Biancardi - Studi ed esperienze per gli affusti da difesa - Studi per l'intercambiabilità di bocche da fuoco e loro affusti - Studi ed esperienze per affusti ad aloni rigidi - Esperimenti della Spezia e di Genova - Esperienze comparative fra materiale italiano e materiale Krupp - Risultato delle prove su affusti ad aloni snodati - Contratti con la Casa Krupp - Studi sugli avantreni.

Esperienze comparative su affusti tipo Schumann e tipo

Biancardi = Utilizzazione dei cannoni da 8 B.R. su affusti alla marinaresca = Studi ed esperienze per l'impiego dei cannoni da 9 B.R. (Ret.) su affusti da attacco e difesa = Affusti idraulici Gruson = Il freno idraulico = Studi e realizzazioni italiane.

Risalendo ai primi lavori espletati dal COMITATO d'Artiglieria e Genio in riguardo delle batterie corazzate devesi ricordare che il COMITATO stesso a SEZIONI riunite, coll'intervento dei Comandanti territoriali delle due Armi si riunì nei giorni 7 ed 8 maggio 1874 (Deliberazione n. 16) per riprendere in esame appunto la questione riguardante la costruzione delle batterie da costa, di quelle casamattate e di quelle corazzate, — questione già trattata dai singoli Comitati d'Artiglieria e del Genio nel maggio 1871 e nel febbraio 1873, — all'intento di decidere quali, fra i principii già accettati da una precedente Congrega di generali nelle sedute del 12, 13 e 17 febbraio 1873, richiedevano di essere meglio chiariti, e quali altri si dovessero aggiungere sullo stesso argomento.

Per le batterie casamattate e corazzate vigeva allora il principio di un « unico tipo di casamatta per i cannoni da cm. 24 e da cm 32 », ma i continui progressi realizzati nella corazzatura delle navi e nelle artiglierie navali imponevano naturalmente nuove esigenze per la difesa terrestre, tantochè era sorto il quesito se convenisse o meno di continuare a regolare la costruzione delle casamatte sui due calibri predetti mentre era unanimemente ammessa la necessità di introdurre bocche da fuoco di calibri sempre crescenti nell'armamento delle batterie costiere.

Dopo un'esauriente discussione il COMITATO convenne che per le batterie casamattate e corazzate si sarebbe dovuto studiare fin da allora un solo tipo di casamatta che avesse potuto servire per il cannone da cm. 32 e per quegli altri di maggior calibro fino ai 40 cm. che prevedevansi di dover adottare in prossimo avvenire.

Venendo poi a discutere le altre questioni di massima riguardanti le torri corazzate e le batterie a pozzi, il COMITATO a SEZIONI riunite e coll'intervento dei Comandanti territoriali d'Artiglieria e del Genio, con la Deliberazione n. 16

del maggio 1874 si associò alle idee espresse nel Verbale redatto nelle sedute della Congrega dei generali del febbraio 1873, circa: l'uso ristrettissimo delle casamatte e delle torri corazzate attese le ingenti spese richieste per tali costruzioni da limitarsi quindi a quei pochi casi di assoluta necessità; e sul partito che si sarebbe potuto trarre dalle « batterie a pozzi », armate con cannoni incavalcati su affusti ad eclisse, ossia ad abbassamento durante il rinculo.



Fig. 664 - Giuseppe Fortunato Bianchi.

Il preesistente ed ormai disciolto Comitato d'Artiglieria, sia per invito del Ministero che di sua iniziativa, era tornato più volte sull'argomento dell'affusto ad eclisse, ma, riuscite infruttuose, per le eccessive pretese dell'inventore, le pratiche fatte per procurarsi qualche affusto del sistema Moncrieff, aveva dovuto limitare gli studi relativi riferendosi unicamente a taluni tipi di affusto ideati da nostri Ufficiali, dei quali due per cannoni da cm. 12 proposti, l'uno dall'allora capitano ing. Giuseppe Biancardi e l'altro dall'allora colonnello ing. Giuseppe Bianchi da Gambolò, che già erano allestiti e pronti quindi ad essere sperimentati.

Se non che i risultati di queste esperienze, eseguite soltanto col cannone da 12, non potevano evidentemente ritenersi concludenti per i calibri maggiori, e per ciò il surricordato Consesso di generali fin dal 1873, rilevando l'urgenza di risolvere il problema degli affusti ad ecclisse, propose che venisse allestito e sperimentato anche un affusto per cannoni da cm. 24.

Limitandoci per ora a seguire lo sviluppo degli studi riguardanti le batterie corazzate dei Forti di sbarramento, ricorderemo che la Presidenza del nuovo ed unico COMITATO d'Artiglieria e Genio, in relazione ai provvedimenti da adottarsi per la difesa dello Stato, dopo gli esperimenti di tiro eseguiti a Vinadio contro cannoniere in muratura e corazzate, trasmetteva al Ministero un rapporto compilato dal ten. gen. del Genio Antonio Bri-



Fig. 665 - Antonio Francesco Brignone.

gnone sui risultati delle esperienze stesse. Tale rapporto era diviso in due parti distinte: nella prima erano enumerate e descritte le esperienze eseguite, e nella seconda erano esposte le norme di principio che dai risultati delle esperienze sarebbe stato consigliabile di seguire nella costruzione delle nuove opere.

Le considerazioni e le proposte del predetto rapporto furono apprezzate dal Ministero il quale, ravvisando opportuno che lo studio iniziato sulla corazzatura richiesta per i Forti alpini venisse continuato per stabilire le condizioni di una corazzatura resistente al tiro del cannone da cm. 15 (Ret.) — avuto riguardo a quanto rilevato dalla COMMISSIONE incaricata delle precedenti esperienze, ricordata la non felice prova fatta dall'affusto sul quale era incavalcato il cannone in casamatta, e tenuto altresì conto del tentativo fatto dai nostri Stabilimenti per la fabbricazione di piastre di ghisa indurita, — con dispaccio del 6 marzo 1878 sottoponeva al COMITATO i seguenti tre quesiti:



Fig. 666 - Cesare Bonelli.



Fig. 667 - Luigi Gianotti.

1°) sulla convenienza o meno di cambiare l'affusto adoperato negli esperimenti fatti a Vinadio, surrogandolo con altro che, oltre a permettere la cannoniera minima, evitasse l'inconveniente derivante dalla sporgenza di quasi tutta la volata del cannone al di fuori della cannoniera;

2°) sulla convenienza o meno di continuare gli studi inerenti alla corazzatura in base alle piastre della R. Marina, e di ricorrere in caso negativo al sistema di corazzatura con ghisa indurita del tipo Gruson, adottandolo o come semplice scudo od anche completamente per l'intera casamatta; formulando in ogni caso tutte quelle proposte reputate utili in ordine agli scopi da raggiungere;

3°) sui provvedimenti da prendersi circa le fortificazioni già costruite od in corso di costruzione.

Nel precitato dispaccio era inoltre prescritto che ai Membri effettivi del COMITATO dovevano essere aggiunti: il ten. gen. Cesare Bonelli comandante la divisione territoriale di Verona, il magg. gen. conte Luigi Gianotti

comandante territoriale del Genio a Piacenza, ai quali poi su proposta del Presidente il Ministero assentiva che si fosse pure aggiunto il magg. generale Virginio Monticelli comandante territoriale dell'Artiglieria in Roma.

Il COMITATO a SEZIONI riunite, nei giorni 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29 marzo 1878 (Deliberazione n. 244), dopo ampia e dettagliata discussione espresse i seguenti pareri:

1°) nella costruzione di nuovi Forti di sbarramento di valichi alpini quando la posizione scelta non era dominata o distava da alture accessibili alla fanteria più che non fosse la distanza efficace del tiro di fucileria, oppure quando gli effetti della fucileria potevano essere convenientemente paralizzati mediante traverse in terra od altri consimili ripari temporanei, esclusa fatta dai blindamenti permanenti, tutte le artiglierie dell'Opera dovevano installarsi in barbetta. Però lungo le pareti laterali dei Forti ed alla gola delle Opere, che potevano essere battute dal nemico soltanto con fucileria e artiglierie da montagna, tanto le bocche da fuoco di piccolo calibro quanto i fucilieri destinati alla difesa di queste parti secondarie delle fortezze dovevano essere disposti in ordinarie casamatte di muratura, specialmente quando con traverse in terra o con altri ripari temporanei fosse stato difficile di sottrarre tali parti secondarie al fuoco d'infilata e di rovescio della fucileria e delle batterie attaccanti;

2°) ove la posizione scelta per l'erezione del Forte fosse stata dominata dalla fucileria nemica e quindi riuscisse pericolosa per i difensori collocati allo scoperto, sul fronte d'attacco esposto alle offese dirette del nemico le artiglierie dell'Opera dovevano essere installate in casamatte corazzate, mentre sulle parti laterali ed alla gola si dovevano costruire invece casamatte ordinarie in muratura;

3°) la corazza doveva coprire l'intera fronte della casamatta, doveva essere di ghisa indurita della grossezza capace di resistere al cannone da cm. 15 (Ret.), e doveva avere la cannoniera ristretta;

4°) i principii che dovevano aversi presenti nello studio di questi Forti, e le norme da osservarsi circa il profilo e le altre particolarità, tanto nel caso dell'installazione delle artiglierie in barbetta quanto in quello dell'installazione in

casamatta, dovevano essere quali risultavano da un allegato che si univa alla Deliberazione stessa e della quale faceva parte integrante;

5°) la corazza descritta nel predetto allegato, prima di essere definitivamente adottata doveva essere sottoposta ad appositi esperimenti per constatare il modo di comportarsi all'urto dei proietti del cannone da cm. 15, e per determinare più precisamente le dimensioni dei diversi conci, e segnatamente la loro grossezza;

6°) nei Forti in corso di costruzione, sempre quando non erano dominati dalla fucileria a distanza efficace di tiro, o era possibile ripararli da tale pericolo con traverse di terra od altri facili ripieghi, e purchè lo avesse consentito lo spazio disponibile e lo avesse permesso lo stato dei lavori, alla progettata installazione in casamatta dovevasi sostituire la disposizione delle artiglierie in barbetta, mantenendo eventualmente le casamatte di muratura sulle parti laterali ed alla gola dell'Opera non soggette ai tiri diretti del nemico;

7°) se i detti Forti in costruzione erano soggetti alla fucileria a distanza efficace di tiro, od altrimenti se per l'avanzato stato dei lavori non era più possibile la sostituzione delle barbette alle casamatte lungo i fronti non esposti ai tiri del nemico, soltanto lungo i fronti esposti si dovevano fare le installazioni corazzate seguendo le modalità di cui al predetto comma 3°), mentre tutte le altre dovevano essere completate in semplice muratura ordinaria; qualora poi al momento di costruire le casamatte non fossero state ancora allestite le corazze, si potevano proseguire i lavori fino al completamento dell'Opera, lasciando incompleta soltanto la parte anteriore frontale delle casamatte da corazzarsi;

8°) tanto nei Forti esistenti, quanto in quelli in corso di costruzione nei quali fossero già state terminate le casamatte frontali, bastava corazzare qualcuna di esse nel modo sovradetto in quei punti che meglio si prestavano per combattere l'avversario, mentre tutte le altre casamatte, tranne quelle non esposte ai tiri diretti, allo scopo di ridurre l'apertura della cannoniera alla minima ampiezza in ragione del campo di tiro dovevano essere munite di uno scudo di ghisa

indurita capace di resistere però soltanto al tiro dei cannoni da campagna. Questo scudo doveva essere sperimentato contemporaneamente alla corazza;

9°) nei Forti esistenti si doveva armare il maggior numero possibile di casamatte, munendo di scudo metallico quelle direttamente esposte ai tiri nemici, ed utilizzare tutti i terrazzi collocandovi artiglierie in barbetta, protette possibilmente dai tiri della fucileria entro il raggio di 800 metri mediante traverse od altri ripieghi, e ciò per compensare in certo modo con un maggiore sviluppo di fuoco la vulnerabilità delle artiglierie in casamatte;

10°) in tutti i Forti alpini si dovevano preparare dei posti per sviluppare dall'interno ed in tutti i sensi un tiro di fucileria contemporaneo a quello dell'artiglieria, utilizzando all'uopo le masse coprenti le casamatte coll'intagliarvi parapetti per fanteria o sistemando a difesa le traverse dell'Opera;

11°) nelle costruzioni murali che ancora rimanevano da farsi per ultimare i Forti in corso di costruzione, ed in quelle dei Forti da costruirsi in avvenire si doveva aver cura di costituire la faccia esterna dei muri frontali con grosse pietre collocate di punta o con massi regolari molto voluminosi, e, quando fosse apparso necessario, seguire nella struttura muraria il sistema ad anelli concentrici in forma di volta;

12°) per tutto ciò che riguardava i Forti in corso di costruzione e quelli già esistenti era necessario che da uno o più Membri del COMITATO venisse eseguita una ricognizione locale per stabilire: in ordine ai Forti in costruzione, in quali di essi ed in quali loro parti le artiglierie potevano essere sistemate in barbetta, quali modificazioni occorreva studiare ed apportare ai progetti delle Opere per tale sistemazione delle artiglierie e per ridurre al minimo le mura-ture esposte al fuoco nemico; ed in ordine ai Forti esistenti, quali casamatte erano da corazzarsi e quali da munirsi soltanto di scudo, nonchè il miglior modo di attuare i criterii sopraindicati per l'installazione delle artiglierie;

13°) alla COMMISSIONE per le artiglierie di attacco e difesa dovevano essere affidati gli studi dettagliati della co-

razza e dello scudo nonchè i relativi esperimenti da farsi in base ad un programma proposto dalla predetta COMMISSIONE e approvato dal COMITATO;

14°) con l'adozione della casamatta corazzata per i Forti alpini non erano più necessarie le torri girevoli corazzate alle quali pertanto si poteva rinunciare.

A questo punto il Consesso formato dal COMITATO a SEZIONI riunite riteneva poi di dover dichiarare che, sebbene per molteplici ragioni, esso si era pronunciato favorevole all'impiego dei materiali d'artiglieria allora usati od in corso di studio presso di noi, tuttavia non poteva disconoscere la convenienza di non trascurare gli interessanti studi intrapresi all'estero allo scopo di accrescere il valore difensivo delle Opere fortificatorie, tantochè, qualora il Ministero avesse potuto disporre di adeguati mezzi pecuniari e di un adeguato numero di personali competenti, senza divagare dalle proprie ingerenze quelli allora incaricati di studi ed esperienze dai quali dovevasi attendere un immediato profitto, il Consesso stesso opinava che si desse mano allo studio definitivo del nuovo cannone di ghisa accettato dalla COMMISSIONE e che, previe le opportune intelligenze con la Casa Krupp, si studiasse anche il modo di sopprimere il rinculo di tale bocca da fuoco imprigionandola nella corazza delle casamatte ed incavalcandola sopra un affusto simile a quello che appena allora era stato sperimentato da quella Casa. Questi studi ed esperimenti da farsi per l'adozione della corazza e dello scudo di ghisa indurita per i Forti di sbarramento non dovevano però pregiudicare quelli suggeriti nei quattordici punti espressi precedentemente.

Successivamente il Ministero con dispaccio del 18 gennaio 1879, dopo aver accennato brevemente agli studi ed agli esperimenti fino allora compiuti per la corazzatura dei Forti alpini, informava il COMITATO di aver approvato in massima, — per essere preso a base delle trattative da iniziare con la Casa Gruson e salve quelle ulteriori variazioni che la Casa costruttrice stessa avrebbe potuto proporre, — il progetto di « testuggine di ghisa indurita » allestito dal 4° UFFICIO in conformità a precedenti istruzioni avute dal Ministero stesso, e gli comunicava il programma delle esperienze di tiro, compilato pure dallo stesso 4° UFFICIO.

Nel comunicare questo programma il Ministero faceva però due osser-

vazioni: la prima riguardava il tiro da farsi col cannone da cm. 15 (Ret.) con palla a carica interna, tiro che al Ministero pareva poco appropriato allo scopo in quanto che la carica di scoppio non avrebbe avuto altro effetto che di rompere il proietto all'istante in cui si aveva maggior bisogno che esso fosse intero, e d'altra parte la carica interna non poteva aggiungere efficacia all'urto se non nel caso, difficilmente realizzabile, di completa penetrazione della palla; la seconda osservazione riguardava la distinzione che la COMMISSIONE aveva fatto fra il diverso modo di giudicare la resistenza delle varie parti delle corazzature dopo un certo numero di colpi, ammettendo cioè per le parti laterali e superiori la possibilità di crepature passanti da parte a parte, e non ammettendole invece per le porzioni frontali.

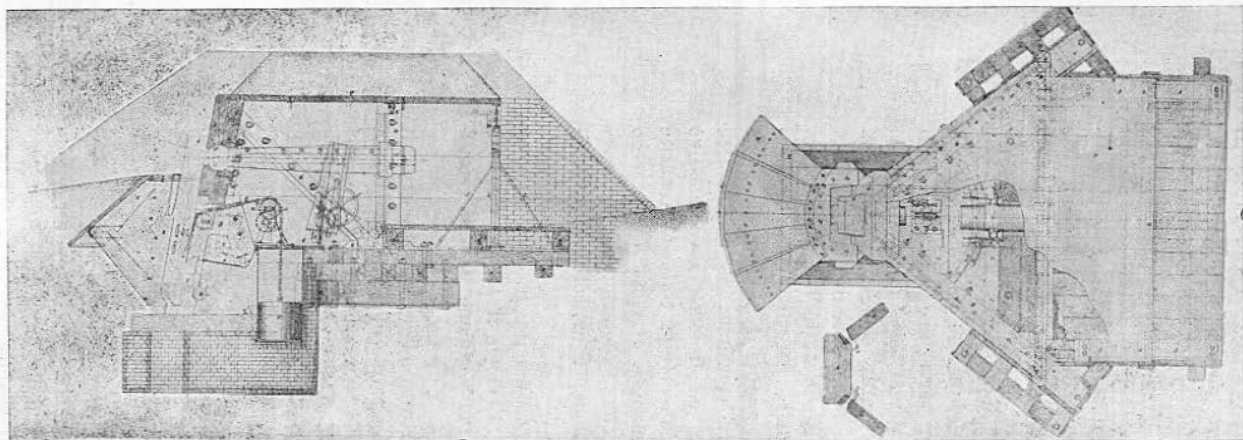
Secondo il Ministero lo scopo che si doveva perseguire non era l'indistruttibilità della testuggine, ma bensì che essa resistesse ai colpi nemici per una durata di tempo sufficientemente rassicurante come protezione dei serventi, e questa durata poteva aversi quando pure avvenivano crepature anche nelle porzioni frontali, avendo le esperienze eseguite nel 1874 al Poligono di Tegel sopra corazzature di ghisa indurita del tipo Gruson dimostrato come, anche dopo qualche fessura attraversante i blocchi da parte a parte, le porzioni elementari della corazzatura continuavano a rimanere fra di loro a contatto senza cedimento notevole, ed il sistema complessivo era capace di resistere ad ulteriori colpi senza sfasciarsi: conseguentemente il Ministero riteneva che dopo un determinato numero di colpi si potessero tollerare fessure od altri eventuali guasti purchè i deterioramenti stessi non provocassero la proiezione di parti o frammenti di corazzatura nell'interno della casamatta.

Dopo che il Direttore del 2° UFFICIO ebbe esaminato il predetto programma di esperienze di tiro, elaborato dal 4° UFFICIO, il COMITATO a SEZIONI riunite, nella seduta del 29 gennaio 1879 (Deliberazione n. 319) espresse il parere:

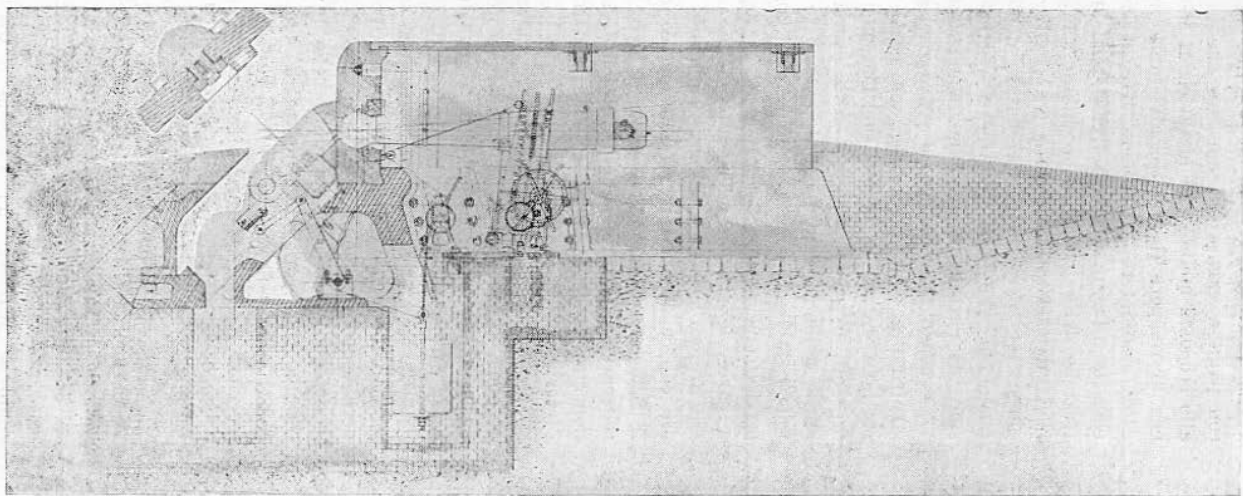
1°) che tale programma di esperienze di tiro contro la testuggine di ghisa indurita per cannoni da cm. 15 (Ret.) era meritevole di approvazione, ma però erano da modificarsi i paragrafi 5° e 6° nel senso che i tiri in essi contemplati dovessero eseguirsi nella proporzione di 1/4 con palle a carica interna e 3/4 con palle non cariche ma dello stesso peso; e modificare inoltre il paragrafo 10° nel senso che se il tiro avesse cagionato dei guasti esteriori o delle fessure attraversanti da parte a parte le piastre, alcun pezzo delle piastre frontali e laterali doveva essere distaccato e proiettato nell'interno della casamatta;

2°) conseguentemente il programma delle esperienze compilato dal 4° UFFICIO era da sostituirsi con quello modificato, come prima detto, ed annesso al rapporto del Relatore.

Intanto dopo le esperienze eseguite al Poligono di Meppen sul cannone corazzato, ideato e costruito dalla Casa Krupp, e delle quali era stato reso conto al Ministero da apposita COMMISSIONE presieduta dal gen. Gaetano Nagle, segretario generale del COMITATO, il Ministero con dispaccio del 17 ot-



1° progetto



2° progetto

Fig. 668 - Casamatta corazzata sistema Krupp per un cannone a sfera da cm. 15 (Ret.).

tobre 1879 ricordava al Presidente del COMITATO come, nell'intendimento appunto di conoscere il risultato di tali esperienze, esso avesse già precedentemente sospeso ogni decisione riguardante la testuggine Gruson.

Dichiarando quindi di associarsi al parere espresso dalla citata COMMISSIONE circa la convenienza di sparare contro la piastra frontale del sistema sperimentato a Meppen alcuni colpi con un cannone da cm. 15 per provare se per effetto di tali colpi il movimento del pezzo corazzato fosse per avventura rimasto inceppato, ed in tal caso per studiare come rimediare, il Ministero rilevava la necessità di entrare in trattative colla Casa Krupp onde eseguire le ulteriori esperienze suggerite dalla COMMISSIONE.

La questione fu inviata all'esame del COMITATO che, a SEZIONI riunite nella seduta del 24 ottobre 1879 (Deliberazione n. 384), pur ammettendo la superiorità del cannone corazzato Krupp su tutti gli altri sistemi analoghi fino allora conosciuti, — sotto i varii punti di vista della semplicità e facilità del servizio, della celerità, precisione e potenza di tiro, nonchè della sicurezza dei serventi, — decideva che, prima di appigliarsi definitivamente ad un tale sistema, occorreva che per cura del suo inventore fossero rimosse alcune incertezze sorte dalle esperienze fino allora eseguite, sicchè era opportuno di intavolare trattative colla Casa Krupp per eseguire altre esperienze suppletive che venivano elencate nella Deliberazione stessa.

Il Ministero con dispaccio riservato del 29 ottobre rilevava e rispondeva in proposito che, quantunque la riserva contenuta nella predetta Deliberazione del COMITATO tendente a rimandare ogni conclusione sull'accettabilità del sistema Krupp allorchè fossero conosciuti i risultati di tutte le ulteriori prove di tiro proposte, avrebbe potuto costituire un ostacolo non facile a superarsi, pur tuttavia riteneva che sulle basi della Deliberazione n. 384 si aprissero le volute trattative colla Casa Krupp.

Da tali trattative, condotte dal generale Nagle con il rappresentante della Krupp in Roma, risultò che questa Casa avrebbe acconsentito all'esecuzione di prove poco diverse da quelle indicate dal COMITATO a condizione che, in caso di risultato favorevole, il cannone corazzato Krupp venisse da noi adottato.

La questione rinviata quindi all'esame del COMITATO, questo, a SEZIONI riunite, nella seduta del 31 ottobre 1879 (Deliberazione n. 391), confermando con qualche lieve variante le modalità delle prove suppletive indicate nella Deliberazione n. 384, conchiudeva che, superate tali prove, il cannone corazzato Krupp si doveva ritenere accettabile.

Il Ministero con dispaccio del 20 luglio 1880 sottoponeva poi all'esame del COMITATO una proposta presentata dal generale Rosset per l'applicazione del cannone a sfera corazzato Krupp alle nostre casamatte in muratura, apportandovi

alcune modifiche da lui studiate. Tali modifiche consistevano in sostanza in un robusto scudo di ghisa da fissare nel muro frontale della casamatta, appoggiato posteriormente a piastre di ferro e rincalzato dalla muratura della casamatta, al quale scudo, rinforzato da una piastra frontale di ferro e da tre

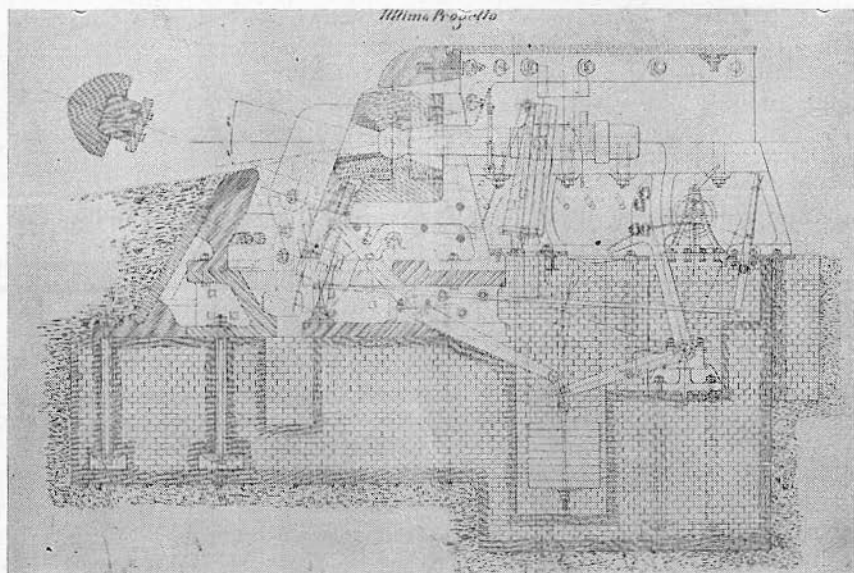


Fig. 669 - Casamatta corazzata sistema Krupp per un cannone a sfera da cm. 15 (Ret.).

cerchi, il maggiore dei quali in ferro e gli altri due di acciaio, sarebbe stato assicurato il cannone a sfera, incavalcato sull'affusto ideato dal Krupp, sicchè tutti i vantaggi di celerità di fuoco, esattezza di tiro e sicurezza dei serventi, inerenti al sistema Krupp, sarebbero stati ugualmente conseguiti. Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 27 luglio 1880 (Deliberazione n. 437), dopo esauriente discussione espresse il parere: che la proposta del generale Rosset era commendevole ed opportuna e per ciò da prendersi in considerazione; che il sistema di scudo da lui ideato ed il modo di sua applicazione sembrava do-

vessero rispondere al loro ufficio e che per ciò era conveniente di sottoporli ad appositi esperimenti; che infine era meritevole di approvazione il progetto di contratto concordato dal generale Nagle colla Casa Krupp per l'acquisto immediato di due cannoni a sfera d'acciaio, l'uno di cm. 12 e l'altro da cm. 15, di una sfera di ricambio e di un affusto.

Intanto le trattative colla Casa Krupp per l'esecuzione degli esperimenti suppletivi di cui alla Deliberazione n. 391 da effettuarsi preventivamente, furono sospese in seguito a domanda della Casa stessa che aveva riconosciuto opportuno di eseguire prima ancora e per suo conto alcune prove onde apportare al sistema tutte le modificazioni necessarie per rispondere al programma stabilito dal COMITATO nelle sue Deliberazioni n. 384 e n. 391 per le esperienze suppletive. Introdotte tali modifiche di miglioramento, la Krupp si rivolse al generale Nagle per la ripresa delle trattative limitando l'impegno di acquisto per parte nostra ad un solo esemplare di cannone corazzato.

La pratica fu inviata all'esame del COMITATO che a SEZIONI riunite nella seduta del 16 settembre 1880 (Deliberazione n. 468) espresse il parere che non convenisse riprendere le trattative colla Krupp per l'acquisto di un solo cannone corazzato da cm. 15 e che tanto meno convenisse l'acquisto di un cannone corazzato da cm. 12, essendo questo calibro troppo piccolo per soddisfare alla difesa di quelle posizioni che per la loro capitale importanza avrebbero richiesto un così costoso sistema.

Intanto il Ministero della Guerra: — preoccupato della necessità di dover ricorrere per alcuni Forti di sbarramento all'impiego di difese metalliche a protezione di certe speciali casamatte; — considerato che occorreva molto tempo prima di poter prendere una decisione in riguardo allo scudo Rosset, che d'altronde sarebbe stato opportuno di applicare soltanto come correttivo di casamatte esistenti, mentre non avrebbe rappresentato la soluzione più opportuna nei Forti da costruire *ex-novo* nei quali casi sembrava più razionale di ricorrere senz'altro alle casamatte metalliche; — lasciata da parte per il momento la casamatta Krupp con cannoni a sfera per l'eccessivo suo costo; e preso in considerazione, di preferenza, il tipo di casamatta Grüson di ghisa indurita; invitò la COMMISSIONE incaricata delle esperienze dello scudo Rosset a pronunciarsi sul tipo di batteria corazzata da preferire nei Forti di sbarramento, dopo di aver sentito il rappresentante della Casa Grüson circa tali costruzioni da essa già eseguite per altre Potenze e circa le ultime modificazioni introdotte nel suo affusto per diminuire la luce delle cannoniere.

Il parere della predetta COMMISSIONE fu dal Ministero inviato all'esame del COMITATO che a SEZIONI riunite nella seduta del 13 dicembre 1881 (Deliberazione n. 534) concluse propo-

nendo l'acquisto dalla Casa Gruson di due casamatte corazzate di ghisa indurita per sei cannoni da cm. 15, ciascuno con i rispettivi affusti; e dovendo all'uopo aprire trattative con questa Casa, l'accettazione del contratto doveva subordinarsi alla condizione che preventivamente una Commissione di nostri ufficiali constatasse il buon funzionamento dell'affusto mediante alcuni tiri da eseguirsi col cannone da cm. 15, mentre per quanto riguardava le corazze costituenti le casamatte, bastava, per la loro accettazione, che esse venissero sottoposte e resistessero alle sole prove di collaudazione.

Secondo le proposte contenute in quest'ultima Deliberazione il Ministero determinava di acquistare dalla Casa Gruson due batterie corazzate per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) destinate a fortificazioni alpine.

Il relativo progetto di contratto convenuto con la predetta Casa dal gen. Celestino Sachero e gen. Giovanni Grassi all'uopo delegati, fu inviato all'esame del COMITATO che a SEZIONI riunite nella seduta del 13 maggio 1882 (Deliberazione n. 581) decise la sua accettazione.

Frattanto si andavano conducendo anche le esperienze sulle installazioni a sfera ideate dalla Casa Krupp con lo scudo Rosset, ed il Ministero con dispaccio del 28 gennaio 1882 trasmetteva al Presidente del COMITATO i documenti presentati dalla COMMISSIONE che aveva eseguito tali esperienze a Vinadio per sottoporli all'esame del COMITATO a SEZIONI riunite, il quale nella seduta del 22 febbraio 1882 (Deliberazione n. 543) espresse i seguenti pareri:

1°) che era necessario e conveniente di fare al più presto possibile altre esperienze (che dovevano però essere le ultime qualunque ne fosse stato il risultato) sopra lo scudo di ritengo e sulla corazzatura con cannoni da difesa da cm. 12 e da cm. 15 (Ret.) tenendo conto delle modificazioni proposte dal Comando del Genio di Torino;

2°) che queste esperienze si dovevano eseguire a Vinadio od in un altro Forte in una casamatta già esistente da adattarsi nel modo seguente: — internamente: la strombatura doveva ridursi al puro necessario per la manovra del pezzo, ed il primo strato della cannoniera cioè quello con:

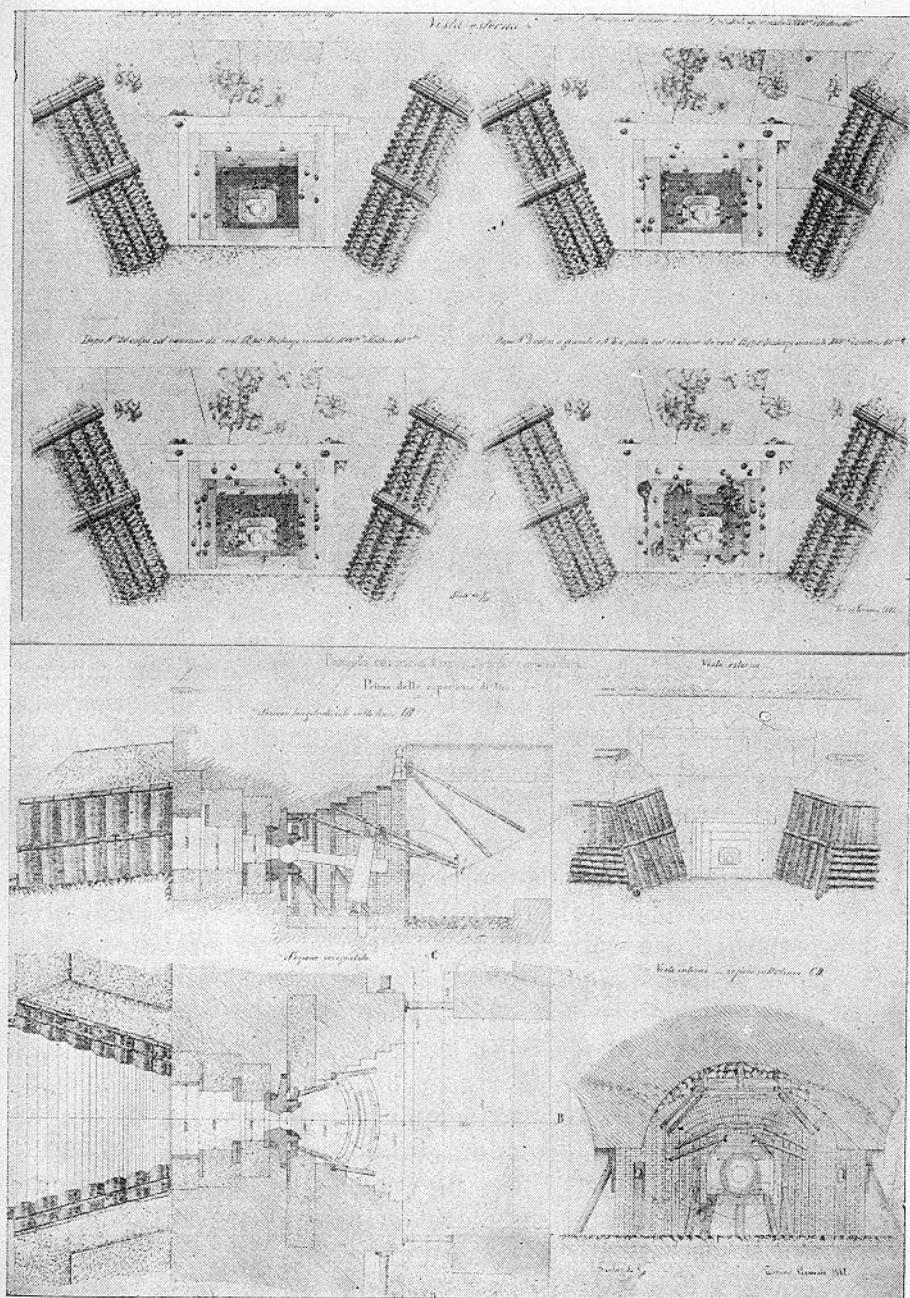


Fig. 670 - Esperienze eseguite al forte Vinadio nel mese di novembre 1881.
Casamatta con sistema di corazzatura per cannoni a sfera.

tro cui si appoggiava lo scudo doveva essere costruito interamente in pietra da taglio; i conci che costituivano il gradino o zoccolo inferiore dovevano penetrare nel suolo facendo corpo con quelli del paiuolo; — esternamente: la cannoniera doveva essere in pietra da taglio a gradini, rivestendo completamente i conci delle guancie e del cielo con piastre metalliche; in ciascun gradino la piastra del cielo doveva essere incastrata con quelle che rivestivano le guance, come già era stato fatto per il gradino esterno della cannoniera sperimentata a Vinadio;

3°) che doveva essere dato incarico alla COMMISSIONE che aveva presieduto alle precedenti esperienze sullo scudo di ritegno, di compilare il programma dei tiri che dovevano eseguirsi per queste nuove esperienze, tenendo presente che non si doveva più fare il tiro di demolizione, mentre il tiro di imbocco doveva farsi a distanza minore di quella reale di combattimento, e con cariche ridotte;

4°) che le ordinarie casamatte in muratura dovevano essere proscritte in tutte quelle parti delle opere fortificate esposte a tiri diretti di artiglierie di qualunque calibro, e la loro costruzione doveva per ciò essere limitata a quelle parti fiancheggianti posizioni occupate dalla difesa oppure protette da opere secondarie sporgenti ed arrotondate, dette « orecchioni »;

5°) che le casamatte esposte a tiri diretti di artiglieria dovevano essere in numero limitato e protette sul fronte promiscuamente con corazzature alla Gruson oppure anche con lo scudo Rosset quando questo si fosse convenientemente comportato nelle esperienze, riservando pertanto la definitiva decisione sulla preferenza da darsi all'uno o all'altro dei due sistemi, e questo anche in riguardo delle più importanti Opere nuove, dopo che fossero compiute le esperienze di cui al precedente n. 1°): che qualora intanto si fosse dovuto provvedere d'urgenza alla difesa di qualche posizione importante si doveva adattarvi la casamatta corazzata Gruson adoperando affusti speciali atti a ridurre al minimo la luce delle cannoniere di tali casamatte;

6°) che nelle piccole opere di montagna armate con artiglierie da cm. 12 e da cm. 15, ed esposte soltanto a tiri di artiglierie da montagna e da campagna, quando si difettava di spazio si potevano ammettere parapetti in muratura di conveniente grossezza avvertendo che il ciglio esterno doveva essere arrotondato ed il pendio costituito con rivestimento di pietra.

* * *

Poco dopo il Ministero con dispaccio del 12 maggio 1882 manifestava al Presidente del COMITATO l'intendimento di compiere nel triennio successivo tutte le opere di sbarramento attuabili colle disponibilità finanziarie, e quindi all'intento di dare pronto e sicuro indirizzo ai progetti in studio ed inoltre per poter commettere in tempo le corazzature necessarie disponeva che, per cura dei competenti organi del COMITATO, coadiuvati dai rispettivi Comandanti territoriali d'Artiglieria e del Genio, si riconoscesse in quali posizioni occorrevano le corazzature ed in quale misura dovevano essere applicate. All'uopo il Ministero indicava i criterii che si dovevano seguire per accertare se ed in qual modo un'Opera dovesse essere in qualche sua parte corazzata, e per definire i particolari di costruzione e d'armamento delle parti corazzate, ravvisando in fine la necessità che il COMITATO a SEZIONI riunite deliberasse: a) se conveniva acquistare fin d'allora altre corazzature dalla Casa Gruson; b) se per la semplicità del servizio era utile costituire l'armamento delle batterie corazzate con un solo calibro di cannoni e se questo doveva essere quello da cm. 15 G.R.C. (Ret.).

Dopo uno studio preliminare compiuto in proposito dal Direttore del 2° UFFICIO, il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 19 maggio 1882 (Deliberazione n. 589) propose:

1°) che si procedesse all'acquisto dalla Casa Gruson delle corazzature (casamatte e torri girevoli) occorrenti per i Forti di sbarramento non appena fossero state definite le loro caratteristiche;

2°) che le casamatte corazzate Gruson dei Forti di sbarramento si dovessero armare esclusivamente con cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.);

3°) che nei Forti alpini le torri girevoli dovessero essere armate o con cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) o con cannoni da cm. 12 (Ret.) a seconda delle esigenze della difesa e delle condizioni locali.

Successivamente il Ministero con dispaccio in data 9 aprile 1884 nel ricordare le prove alle quali per la loro accettazione dovevano essere sottoposte le piastre delle due batterie corazzate di cui alla Deliberazione n. 58, comunicava al COMITATO come tali prove, eseguite con esito soddisfacente per una batteria, non fossero viceversa riuscite favorevoli per l'altra, tantochè le piastre di questa seconda batteria essendo state rifiutate, erano sorte al riguardo delle divergenze con la Casa Gruson.

Rinviata la questione all'esame del COMITATO, esso a SEZIONI riunite nelle sedute del 4, 5 e 6 maggio 1884 (Deliberazione n. 802) decise che per la seconda batteria bisognava ripetere le prove di collaudo impiegando gli stessi proietti di acciaio usati nelle prove riuscite favorevoli per la prima batteria.

* * *

Parallelamente agli studi sulle bocche da fuoco da attacco e difesa si svolgevano quelli relativi ai corrispondenti affusti. Su proposta del preesistente e soppresso Comitato d'Artiglieria, nel 1874 erano stati studiati, costruiti e sperimentati al Campo di S. Maurizio tre affusti in ferro con relativi sottaffusti, di cui uno da difesa per cannone da 16 G.R., un altro pure da difesa per cannone da cm. 12 G.R., ed un terzo da attacco e difesa per cannone da 16 G.R. col relativo avantreno pure di ferro. Sui risultati delle prove riuscite assai favorevoli, la COMMISSIONE formulò le sue proposte e le sue conclusioni che furono poi discusse ed esaminate dalla SEZIONE del nuovo COMITATO nella seduta del 28 dicembre 1874 (Deliberazione n. 36), la quale concluse che pur trovando in massima commendevole il tipo degli affusti suddetti non ravvisava più conveniente di consigliarne l'adozione per bocche da fuoco destinate ad essere poste fuori servizio in un prossimo avvenire, e proponeva quindi: di soprassedere ad ulteriori esperimenti e nuove costruzioni di detti affusti finchè fosse giunto il momento di approfittare dei favorevoli risultati con essi ottenuti per concretare studi e proposte di altri affusti analoghi per uso dei cannoni a retrocarica da cm. 15 lunghi e corti, e da cm. 12; di incaricare intanto la predetta COMMISSIONE di progettare anche per quest'ultima bocca da fuoco un affusto in ferro da attacco e difesa, di tipo analogo a quello studiato per il cannone da cm. 16 e provato con felice successo; di avvertire poi la COMMISSIONE di volersi attenere, per quanto possibile, tanto nel tracciato di quest'ultimo affusto che in quelli degli altri affusti da attacco e difesa, e da difesa, — la cui compilazione per i cannoni da cm. 15 a retrocarica si sarebbe potuto richiedere in seguito, — al principio di potervi pure all'occorrenza incavalcare i cannoni da cm. 12 e da cm. 16 ad avancarica.

Nel caso che il Ministero avesse approvato la trasformazione degli affusti da difesa con sottaffusti in legno, la SEZIONE proponeva di ordinare alla Direzione dell'Arsenale di costruzione di Torino di modificare, secondo il progetto formulato dal magg. Cesare Zanolini, un affusto da difesa con

relativo sottaffusto per cannoni da cm. 16 G.R. ed un altro per cannoni da cm. 12, incaricando la competente COMMISSIONE di sperimentarli.

Dal risultato delle esperienze si sarebbe poi esaminata la convenienza e possibilità di qualche modificazione tendente a restringere nelle batterie lo spazio necessario al servizio ed al puntamento delle bocche da fuoco.

La SEZIONE sollecitava poi il Ministero a voler far studiare dal 3° UFFICIO o dalla Commissione di Torino, quei miglioramenti che secondo i perfezionamenti e le esigenze di servizio erano più imperiosamente richiesti e che nei limiti delle possibilità economiche si potessero apportare agli affusti di legno in servizio per adattarli per lo meno negli affusti destinati ai Parchi d'assedio. Non avendo nulla da osservare in riguardo all'avantreno da attacco e difesa in ferro proposto dalla COMMISSIONE, la SEZIONE proponeva la riduzione di quelli esistenti secondo il modello proposto.

Finalmente poichè gli studi intorno agli affusti in ferro da attacco e difesa e da difesa erano appena iniziati, la SEZIONE coglieva l'occasione per insistere presso il Ministero affinchè raccomandasse alla COMMISSIONE delle esperienze di tener presente nei suoi studi l'utilità grandissima che sarebbe derivata al servizio dall'avere un unico tipo di affusto da attacco e difesa, un unico tipo d'affusto da difesa, con e senza sottaffusti, un unico tipo di armamenti, di attrezzi, di macchine da maneggio, ecc. ecc., principio questo che purtroppo non di rado era stato dimenticato in quegli ultimi anni, e la cui attuazione si imponeva invece siccome utilissima e di indiscutibile necessità.

Successivamente nella Deliberazione n. 69 la SEZIONE occupandosi dello studio di alcune bocche da fuoco da attacco e difesa, e da costa a retrocarica, riferendosi a quanto era stato deciso dalla Congrega dei generali d'artiglieria nelle sedute del 13 e 14 maggio 1874 (Deliberazione n. 15), congiuntamente alle proposte riguardanti il cannone da cm. 20 G.R.C. (Ret.) (che in seguito fu poi concretato nel calibro da cm. 19), e l'obice da cm. 20 B.R. (Ret.) (che fu poi concretato nel calibro da cm. 21), fece anche alcune proposte riguardanti i relativi affusti, proponendo cioè la costruzione di un affusto da difesa con sottaffusto in ferro per il cannone da cm. 20 e sul quale si fosse potuto eventualmente incavalcare anche l'obice dello stesso calibro, nonchè la costruzione di un affusto da attacco e difesa in ferro per questo stesso obice.

Subito dopo anche la questione degli affusti in ferro per cannoni a retrocarica da cm. 15, lunghi e corti, e da cm. 12 (Deliberazione n. 36) tornò all'esame della SEZIONE nella tor-

nata del 14 giugno 1875 (Deliberazione n. 80), la quale conchiuse approvando in massima tutti i progetti dei due affusti da attacco e difesa in ferro studiati dalla Commissione di Torino di cui l'uno per cannoni da cm. 15 lunghi a retrocarica ed eventualmente anche per cannoni da cm. 16 G.R., e l'altro per cannoni da cm. 15 corti e da cm. 12 B.R. a retrocarica ed all'occorrenza anche per cannoni da cm. 12 ad avancarica, avvertendo però che il tracciato del primo andava modificato in modo da ricevere un cannone da cm. 15 cerchiato, salva la riserva di farvi apportare la modificazione degli aloni snodati proposta dal capitano Biancardi quando le esperienze ne avessero dimostrata la convenienza. La SEZIONE conchiudeva cioè: di commettere all'Arsenale di Torino la costruzione di un affusto per ciascun tipo da sperimentarsi insieme alle corrispondenti bocche da fuoco; di incaricare la Commissione di Torino di progettare e l'Arsenale di quella città di costruire un affusto da difesa con sottaffusto per incavalcarvi uno dei due cannoni da cm. 15 lunghi cerchiati che si dovevano sperimentare, affusto sul quale si fosse potuto incavalcare eventualmente il cannone da cm. 16 G.R. mediante appositi manicotti e dello stesso tipo dell'affusto già stato provato con tale bocca da fuoco ed apportandovi alcune varianti suggerite nella Deliberazione n. 36; di commettere finalmente all'Arsenale di Torino di trasformare convenientemente l'affusto da difesa in ferro, già stato sperimentato col cannone da cm. 12 ad avancarica, affinché su di esso si potessero incavalcare tanto i cannoni da cm. 12 B.R. a retrocarica che quelli da cm. 15 corti.

* * *

Intanto il Ministero associandosi in massima alle proposte contenute nella Deliberazione n. 69 circa lo studio di un cannone da cm. 20 o 21, di ghisa cerchiato, da servire essenzialmente alla difesa delle Piazze, con dispaccio del 14 giugno 1875 chiedeva quale affusto dovesse servire per il cannone da cm. 15 lungo quando si fosse voluto eccezionalmente utilizzare questa bocca da fuoco per la difesa, e cioè se per tale duplice impiego doveva essere destinato quello stesso affusto in corso di studio per il nuovo cannone da cm. 20 o 21, ovvero un affusto speciale da impiegarsi anche

col cannone da cm. 16 G.R., nel quale ultimo caso si sarebbe venuto a creare un affusto da servire soltanto in pochissimi casi.

La risposta era pertanto già contenuta nella Deliberazione n. 80 colla quale la SEZIONE aveva appunto proposto di affidare all'Arsenale di Torino la costruzione di un affusto da difesa con sottaffusto speciale per il cannone da cm. 15 lungo, e sul quale eventualmente si fosse potuto incavalcare il cannone da cm. 16, mentre era necessario provvedere di un altro affusto simile, — così come era suggerito nella Deliberazione n. 69, — il cannone da cm. 20 o 21 che, dovendo sparare un proietto del peso da 70 a 80 kg. con una carica da 10 a 12 kg., non poteva essere incavalcato sullo stesso affusto del cannone da cm. 15 lungo cerchiato.

Circa poi l'affusto in ferro con gli aloni snodati a cerniera secondo il sistema Biancardi, avendo il gen. Bonelli comunicato il loro favorevole esito sperimentale ottenuto col tiro del cannone da cm. 16 G.R. al campo di San Maurizio, e avendo per ciò proposto, tenendo conto anche dei miglioramenti che il capitano Biancardi si riprometteva di apportare al suo affusto, di far costruire appunto secondo tale sistema il nuovo affusto in ferro da attacco e difesa per cannoni da cm. 12 B.R. (Ret.) e per cannoni da cm. 15 corti (Ret.),

La SEZIONE riunitasi l'11 novembre 1875 (Deliberazione n. 113) su conforme parere dell'UFFICIO STRAORDINARIO vi aderì proponendo al Ministero che l'affusto per cannone da 12 B.R. (Ret.) e per cannoni corti da 15 G.R. (Ret.) commesso all'Arsenale di Torino venisse allestito cogli aloni snodati a cerniera e poi sottoposto ad esperienze sia di tiro che di traino, onde poter decidere se tutti gli affusti da attacco e difesa dei cannoni a retrocarica predetti si dovessero così costruire.

Per l'affusto da difesa per cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) si prospettava anche l'eventuale possibilità di utilizzare l'affusto per il cannone da cm. 16 G. R.: infatti la SEZIONE osservando nella Deliberazione n. 130 del 29 e 30 dicembre 1875 che dal confronto del tracciato del cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) con le tavole di costruzione dell'affusto da difesa per cannoni da cm. 16 G.R. si poteva con poca spesa ridurre questo affusto per incavalcarvi all'occorrenza il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.), aumentando lo scostamento delle sue orecchioniere da mm. 550 a 570, aveva proposto che la COMMISSIONE competente suggerisse le modificazioni occorrenti agli affusti da difesa per cannone da cm. 16 G.R. onde poterli adattare ad incavalcarvi il predetto cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.).

Ad ogni modo per quanto riguardava il vero e proprio affusto in ferro da difesa per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) in corso di studio, la SEZIONE riunitasi l'8 gennaio 1876 (Deliberazione n. 133) per esaminare un Verbale della COMMISSIONE ed il successivo parere dato dall'UFFICIO STRAORDINARIO, osservava, che pur accettando tutte le considerazioni e proposte dell'UFFICIO, era opportuno che la COMMISSIONE cercasse modo di conservare al detto affusto da difesa il ritorno automatico in batteria sempre quando, sistemato in barbetta, fosse incavalcato dal cannone da 15, e possibilmente anche quando dovesse servire per il cannone da cm. 16 G.R. ed anzi che tale proprietà di ritorno automatico dovesse essere conservata anche nelle installazioni in casamatta dovendovisi rinunciare soltanto quando ciò potesse dar luogo a seri inconvenienti.

Ciò premesso, la SEZIONE proponeva al Ministero: che per gli affusti da difesa in casamatta si ammettesse l'uso del sottaffusto; che il ginocchiello delle cannoniere in casamatta, supponendo l'altezza della casamatta di metri 5, venisse fissato a metri 1,70 dando ai piedritti metri 2,70 di altezza ed alla volta metri 2,30 di saetta; che per le casamatte si ammettesse come indispensabile la condizione della cannoniera ristretta; che si incaricasse la COMMISSIONE di progettare e l'Arsenale di Torino di costruire un affusto da difesa con sottaffusto del tipo già adottato pei cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) col quale — anche rinunciando al ritorno automatico in batteria e purchè non ne fossero risultati notevoli inconvenienti quando esso si fosse trovato in casamatta o collocato in barbetta per incavalcarvi il cannone da cm. 16 G.R. — si sarebbe dovuto soddisfare alle seguenti condizioni: a) essere adatto pel cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) e tale da potervi incavalcare eventualmente anche il cannone da cm. 16 G.R., facendo uso di anelli di scostamento; b) prestarsi all'impiego promiscuo in barbetta ed in casamatta; c) permettere alla bocca da fuoco: in barbetta un'elevazione massima non inferiore a 30 gradi e possibilmente di 35 gradi; ed in casamatta possibilmente un'elevazione di 12 gradi. L'angolo di depressione in entrambi i casi avrebbe dovuto essere di 6 gra-

di; *d*) in entrambi i casi l'affusto ed il sottaffusto avrebbero dovuto prestarsi al traino; *e*) l'affusto avrebbe dovuto essere munito di uno scudo per riparare il puntatore dai piccoli proietti, e per chiudere interamente la cannoniera quando si trovava in casamatta.

La SEZIONE proponeva infine di incaricare la COMMISSIONE di studiare e l'Arsenale di Torino di allestire un altro affusto da difesa pel cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) e da cm. 15 G.R. (Ret.) sul quale vi fosse la possibilità di incavalcare anche i cannoni da cm. 12 B.R. e da cm. 12 G.R. ad avancarica.

Per quanto poi riguardava la proposta contenuta nella Deliberazione n. 130 tendente a modificare gli affusti da difesa e da attacco e difesa per cannoni da cm. 16 G.R., all'intento di renderli atti a ricevere il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.), il Ministero considerando che con gli affusti per cannone da cm. 16 G.R. allora esistente e con quelli di modello vario, che si sperava di poter ridurre, si sarebbe forse raggiunto l'occorrente numero di affusti di tale specie per tutti gli esistenti cannoni da cm. 16 G.R., riteneva più conveniente che il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) venisse dotato di affusti suoi proprii sia da difesa che da attacco e difesa, i quali soddisfaccessero anche alla condizione di poter eventualmente servire per il cannone da cm. 16 G.R., e che pertanto, posta la questione in questi termini, non sarebbe stato alieno di far sperimentare anche le modificazioni proposte appunto con la Deliberazione predetta: ad ogni modo il Ministero prima di emanare le opportune disposizioni al riguardo desiderava anzitutto conoscere il parere del COMITATO circa la relazione di intercambiabilità che avrebbe dovuto esistere tra i cannoni da cm. 16 G.R. e da cm. 15 G.R.C. (Ret.), ed i loro affusti.

Questa questione fu dapprima studiata dall'UFFICIO STRAORDINARIO e quindi la SEZIONE, riunitasi il 10 febbraio 1876 (Deliberazione n. 144), precisò: che il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) si doveva incavalcare e sull'affusto da attacco e difesa in lamiera proposto dalla COMMISSIONE ed approvato dalla SEZIONE con la Deliberazione n. 80, nonchè sull'affusto da difesa in lamiera proposto colla Deliberazione n. 133; che tanto l'affusto da difesa quanto quello da attacco e difesa per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) dovevano essere atti a ricevere il cannone da cm. 16 G.R., munito di anelli di scostamento; che qualora le esperienze proposte nella Deliberazione n. 130 avessero dato buon esito, sull'affusto da difesa

per cannone da cm. 16 G.R. e apportandovi alcune modifiche si sarebbe avuta la possibilità di incavalcare il cannone da cm. 15 G.R. (Ret.) qualora si dovessero armare le esistenti casamatte con tale bocca da fuoco, intendendosi però che la riduzione dell'affusto avrebbe dovuto eseguirsi solamente all'occorrenza.

Dopo qualche tempo la SEZIONE nelle sedute del 2 e 19 maggio 1876 (Deliberazione n. 183) coi progetti del cannone da cm. 19 G.R.C. (Ret.) e dell'obice da cm. 21 B.R. (Ret.), esaminò anche i progetti dei relativi affusti, approvando per il cannone lo stesso tipo dell'affusto da difesa con sottaffusto proposto per il cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.) con le necessarie particolarità richieste da tale bocca da fuoco e stabilite nella Deliberazione n. 133; e proponendo per l'obice l'adozione del tipo di affusto a ceppo, da impiegarsi con le ruote nel tiro a piccole elevazioni, e senza ruote nel tiro a grandi elevazioni, ricordando che tale affusto doveva essere munito di apposito congegno di punteria. Per i cannoni da cm. 12 rigati sia ad avancarica che a retrocarica e per gli obici da 15 G.R. (Ret.) e da 15 G.L. la SEZIONE riunitasi il 3 maggio 1878 (Deliberazione n. 257) confermava quanto aveva espresso nella Deliberazione n. 133 e cioè che essi dovevano avere in comune un affusto da difesa con sottaffusto in ferro, il cui peso e resistenza dovevano proporzionarsi al loro peso ed alla loro potenza; che i cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) e da 16 G.R. dovevano avere pure in comune un affusto da difesa con sottaffusto in ferro, di identico tipo del precedente, ma ad essi proporzionato; che si rinunciasse all'idea contenuta nella citata Deliberazione, di avere un unico sottaffusto per i due suddetti affusti.

Nella successiva Deliberazione n. 258 del 31 maggio 1878 la SEZIONE, oltre ad essere chiamata ad esprimere il suo parere in riguardo all'adozione del cannone da cm. 15 G.R.C. (Ret.), fu interessata anche alla questione dell'affusto da attacco e difesa in acciaio da cm. 15 (Ret.) ad aloni snodati, ed a quella dell'avantreno da attacco e difesa in ferro, e per questi ultimi materiali propose: di adottare in massima l'affusto per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.); di autorizzare

la COMMISSIONE a far costruire un affusto da attacco e difesa simile al precedente, ma in cui le cosce, invece di essere rinforzate con ferri ad angolo, lo fossero per semplice incurvamento dei loro bordi; di autorizzare il Direttore del 4° UFFICIO a far stabilire di concerto con le officine Creusot il tracciato definitivo delle cosce d'acciaio a bordi ripiegati, mandando eventualmente un nostro Ufficiale sul posto; ed infine di adottare in massima l'avantreno da attacco e difesa in ferro per affusti ad aloni snodati.

* * *

Circa l'affusto da difesa ad aloni rigidi per cannone da cm. 15 (Ret.) sul quale si stavano conducendo gli esperimenti, e circa l'affusto da difesa per cannoni da cm. 12 e per obici da cm. 15 ad avancarica e a retrocarica, la SEZIONE se ne occupò nuovamente nella seduta del 30 gennaio 1879 (Deliberazione n. 268) proponendo al Ministero: di invitare la COMMISSIONE a proseguire le esperienze; di apportare all'affusto ed al suo sottaffusto tutte le modificazioni indicate da tale COMMISSIONE in riguardo dei freni e degli urtatoi; e di studiare un congegno da sostituire alla braga per impedire il soverchio abbassamento della volata nel tiro in casamatta. La SEZIONE indicava poi ancora altre modifiche da apportare al sistema per impedire le deformazioni delle lisce del sottaffusto, e suggeriva anzi di modificare subito un affusto nel senso di portare a mm. 15 la grossezza della lamiera dei fianchi, di prolungare la coda di cm. 30 e quindi proseguire le esperienze per constatare l'effetto di tali modificazioni: dettava infine un programma di massima perchè un'apposita Commissione intraprendesse esperienze da eseguirsi in una Piazza marittima con bocche da fuoco da cm. 15 (Ret.) e da cm. 16 G.R. incavalcate sopra affusti da difesa Mod. 1877 tanto in barbetta che in casamatta nonchè su piazzuole in muratura. Il Ministero però con dispaccio dell'11 maggio 1879 suggerì alcune varianti da apportarsi al predetto programma di esperienze che la SEZIONE approvò nella seduta del 17 maggio (Deliberazione n. 286).

Effettuate tali esperienze di tiro nella Piazza marittima di Spezia, il Ministero con dispaccio 5 ottobre 1879 richiese al COMITATO il parere per la introduzione di tali materiali in servizio e ciò per poter eventualmente procedere alla provvista delle materie prime necessarie alla costruzione di 80 di tali affusti.

La SEZIONE riunitasi il 23 ottobre 1879 (Deliberazione n. 299) su conforme parere del 3° UFFICIO, conchiuse favorevolmente all'adozione dell'affusto da difesa in ferro per cannone da cm. 15 (Ret.), previa l'esecuzione di leggere mo-

dificazioni, e cioè: l'aumento di dimensioni nel tracciato di alcune parti secondarie del materiale; l'aumento di qualche centimetro nell'altezza delle cannoniere, con guernitura metallica; l'uso della braga di corda per impedire l'eccessivo abboccamento del pezzo manifestatosi nel tiro con angolo di elevazione maggiore di 8 gradi.

Nello stesso turno di tempo e cioè il 1° agosto 1879 il Ministero con suo dispaccio trasmetteva al Presidente del COMITATO, per il relativo esame e parere dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti, la relazione ed i documenti della COMMISSIONE che aveva eseguito a Genova gli esperimenti intesi a riconoscere l'efficacia del freno applicato all'affusto da difesa per cannoni da cm. 16 G.R.C. onde limitarne il rinculo nel tiro a palla. Il COMITATO a SEZIONI riunite radunatosi il 1° settembre 1879 (Deliberazione n. 364) propose l'adozione di tale freno apportandovi le modificazioni indicate dal 3° UFFICIO.

* * *

Nella primavera del 1879 a seguito delle esperienze eseguite dalla COMMISSIONE competente in merito all'adozione dell'affusto da attacco e difesa in lamiera ad aloni snodati per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.) e da cm. 16 G.R., del rispettivo avantreno e del paluolo a rampa, il Ministero aveva interpellato la SEZIONE sulla proposta avanzata dalla COMMISSIONE stessa, e la SEZIONE riunitasi il 4 giugno 1879 (Deliberazione n. 288) propose al Ministero che per tali materiali si dovessero eseguire ancora delle esperienze di tiro sul servizio del pezzo, sulle manovre di forza ecc. ecc. presso due Reggimenti d'Artiglieria da fortezza, ed inoltre anche delle esperienze comparative con i due affusti: modello italiano e tipo Krupp.

Nell'autunno del 1879 andavano maturando gli studi dell'affusto da difesa e dell'affusto da attacco e difesa per cannoni da cm. 19 G.R.C. (Ret.), e la SEZIONE, riunitasi il 10 ottobre 1879 (Deliberazione n. 298), affermando che il cannone da cm. 19 G.R.C. (Ret.) avrebbe dovuto far parte dei Parchi d'assedio in quella misura che ulteriori studi avrebbero determinata, riteneva non solo conveniente ma necessaria la adozione di un affusto da attacco e difesa con avantreno atto al traino di questo cannone con i Parchi d'assedio ed al suo

trasporto nell'interno delle Piazzeforti. Essa proponeva per ciò: di far costruire e quindi poi di sperimentare un affusto da attacco e difesa da cm. 19 (Ret.) conforme al progetto della COMMISSIONE; di far modificare un avantreno in ferro per affusti da attacco e difesa da cm. 12 e da cm. 15 (Ret.) per adattarlo al traino dell'affusto da attacco e difesa da cm. 19 (Ret.); di accettare l'affusto da difesa con sottaffusto per cannone da cm. 19 (Ret.) quale era stato progettato dall'Arsenale di Torino, e di farlo sperimentare contemporaneamente a quello da attacco e difesa.

Il programma per sperimentare la resistenza al tiro degli affusti da difesa in ferro e dei paiuoli da cm. 19 (Ret.) fu esaminato dalla SEZIONE nella tornata del 16 marzo 1880 (Deliberazione n. 310) che lo approvò.

Nella seduta del 30 ottobre 1879 (Deliberazione n. 301) la SEZIONE, esaminando gli esperimenti compiuti sui cannoni da cm. 12 G.R.C. (Ret.) e da cm. 12 B.C.R. (Ret.), subordinatamente all'esito delle prove in corso su affusti ad aloni snodati per cannone da cm. 15 (Ret.), in riguardo agli affusti, decise di autorizzare la costruzione di due affusti da attacco e difesa in lamiera di ferro, secondo il tipo proposto dalla COMMISSIONE; e, ammesso che le predette prove riuscissero favorevoli, affinchè la COMMISSIONE potesse disporre dei due nuovi affusti allorchè fosse stato ultimato il nuovo cannone allungato da cm. 12 G.R.C., proposto colla stessa Deliberazione, stabilì che non appena fosse confermato l'esito favorevole delle suaccennate prove in corso, si dovesse disporre per il loro allestimento in via d'urgenza; qualora invece le prove avessero dato risultato negativo si sarebbe dovuto subito studiare e costruire un affusto ad aloni interi per il cannone da cm. 12 (Ret.).

La COMMISSIONE col concorso dell'Arsenale di Torino avrebbe poi dovuto studiare un affusto in ferro per cannone da cm. 12 G.R.C. (Ret.) ad aloni interi di circa 1.000 kg. di peso.

Ma le esperienze sull'affusto ad aloni snodati per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.), effettuate ai Poligoni di Cecina e di Gossolengo non avendo dato gli attesi risultati, la SEZIONE riunitasi il 31 gennaio 1880 (Deliberazione n. 304) dopo ponderato esame dei risultati stessi decise di non accettare un tale tipo di affusto e propose invece di mantenere in servizio il tipo ad aloni rigidi, la cui costruzione più semplice ed assai meno costosa permetteva di conciliare il desiderato alleggerimento con la necessaria robustezza.

A costituire in definitiva la dotazione degli affusti per le artiglierie da attacco e difesa la SEZIONE nella tornata del 19 gennaio 1881 (Deliberazione n. 333) approvò tre pro-

getti di contratti colla Casa Krupp per l'allestimento: di 80 affusti in ferro per cannoni da cm. 15 ed obici da cm. 21 (Ret.); di 70 affusti per cannoni da cm. 12 G.R.C. ed obici da cm. 15 (Ret.); e di 150 affusti per cannoni da cm. 9 e 12 B.R. (Ret.). Relativamente agli affusti per cannone da

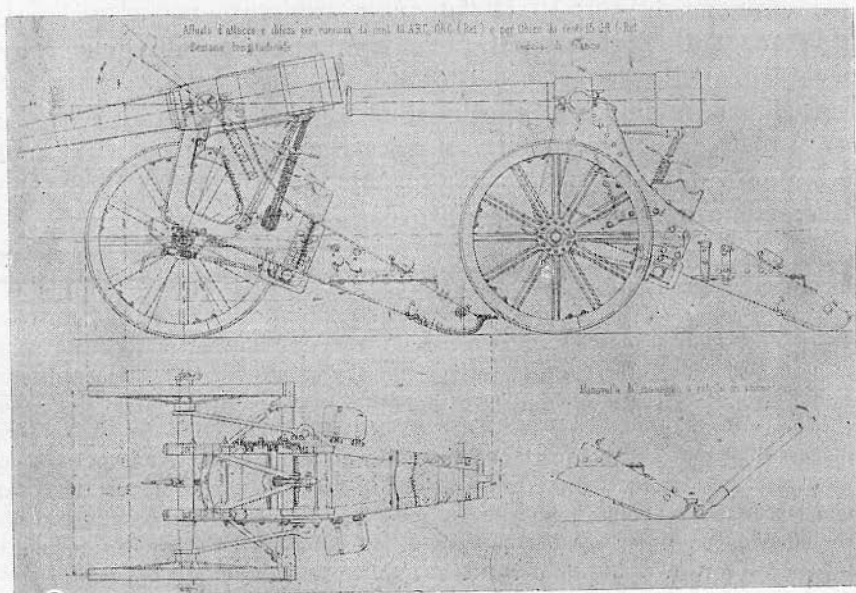


Fig. 671 - Affusto d'attacco e difesa per cannone da cent. 12 A.R.C., G.R.C. (Ret.), e obice da cent. 15 G.R.C. (Ret.).

cm. 15 (Ret.) avendo il magg. Giovanni Toretta (comandato a seguire le prove ad Essen) proposto alcune lievi varianti, la SEZIONE nella tornata del 27 luglio 1881 (Deliberazione n. 347) vi aderì senz'altro.

* * *

Frattanto si andavano anche compiendo gli studi in merito all'avantreno per affusti da attacco e difesa per artiglierie a retrocarica, ed al-

l'uopo il Ministero con dispaccio del 14 novembre 1882 interpellava il COMITATO relativamente all'adozione dell'avantreno Mod. 1882 per tutti gli affusti destinati alle bocche da fuoco da attacco e difesa di medio calibro a retrocarica.

La SEZIONE riunitasi il 21 novembre 1882 (Deliberazione n. 375), su conforme parere del 3° UFFICIO propose di far eseguire altre e più concludenti

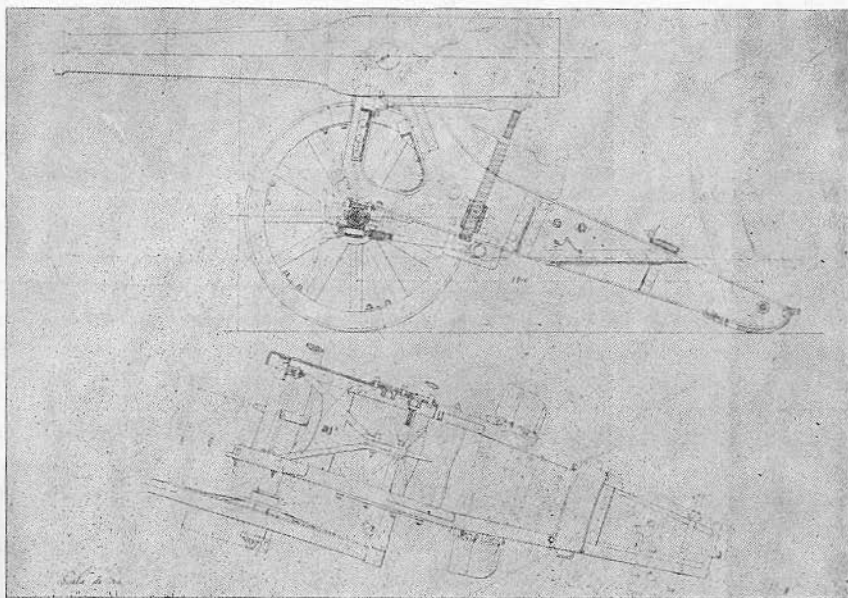


Fig. 672 - Affusto d'attacco e difesa per cannone da cent. 15 G.R.C. (Ret.), e per obice da cent. 21 G.R.C. (Ret.).

esperienze per provare se l'avantreno Mod. 1882 potesse anche servire per il traino degli affusti da 12 pesanti e leggeri, così come erasi constatato il suo adattamento per il traino dell'affusto da 15, e qualora esso non avesse potuto servire per tutti e tre tali affusti lo si dovesse adottare per gli affusti da 15, e se ne studiasse un altro per gli affusti da 12. Ma tali ulteriori esperienze avendo dato risultati favorevoli, la SEZIONE nella seduta del 31 maggio 1883 (Deliberazione n. 393) emise parere favorevole alla adozione dell'avantreno Mod. 1882 pel traino sia dei cannoni da 15 G.R.C. (Ret.) che per quelli da 12 (Ret.), pesanti e leggeri.

Relativamente al materiale da cm. 15, merita di essere ricordato il progetto di affusto da attacco e difesa ad eccentrici presentato dal capi-

tano Eugenio Braibanti ed esaminato dalla SEZIONE nella seduta del 31 marzo 1882 (Deliberazione n. 369). Poichè però un tale tipo di affusto non presentava la convenienza di pratica applicazione a causa delle eccessive dimensioni delle sue diverse parti, la SEZIONE respinse il progetto non senza però tributare al capitano Braibanti un vivo encomio per gli studi intrapresi, meritevoli di incoraggiamento.



Fig. 673 - Giovanni Toretta.

Per l'affusto del cannone da 15 A. (Ret.) è a rilevare che a seguito della Deliberazione n. 377 riguardante appunto tale bocca da fuoco, il Ministero incaricò la COMMISSIONE di presentare il progetto di un cannone da cm. 15 A. (Ret.) di potenza non inferiore a quella del cannone di ghisa cerchiato ed avente il minimo peso compatibile colle altre condizioni di servizio ed in ogni caso di non oltre 3.000 kg. di peso.

Il Direttore della Fonderia di Torino che aveva ricevuto l'incarico di tale studio presentò il progetto di due cannoni del peso rispettivamente di kg. 3.114 e di kg. 2.800, ed il Ministero nel febbraio 1883, mentre approvava quello del cannone leggero meglio rispondente alle condizioni stabilite dalla citata Deliberazione, invitava contemporaneamente la stessa COMMISSIONE a procedere allo studio del relativo affusto, perchè il cannone progettato essendo più leggero e più potente di quello di pari calibro di ghisa cerchiato, non si poteva essere sicuri che incavalcandolo sull'affusto

d'assedio regolamentare Mod. Krupp, tale ultimo affusto potesse mantenersi in buone condizioni di resistenza e di servizio.

Dopo uno studio preliminare del 3° UFFICIO il progetto del predetto affusto leggero fu inviato all'esame della SEZIONE la quale nella seduta del 18 marzo 1884 (Deliberazione n. 412) concluse che esso non era da prendersi in considerazione e che perciò bisognava invitare la COMMISSIONE a studiare e presentare uno o più progetti di affusti d'assedio per il cannone da 15 A. (Ret.) rispondenti essenzialmente alle condizioni di sicura resistenza e di rinculo siffattamente limitato, per cui il defilamento dei serventi e la facilità di servizio fossero stati meglio realizzati che con l'affusto d'assedio regolamentare Krupp, allora in servizio.

* * *

Oltre a quelli accennati la SEZIONE ebbe ad interessarsi anche di altri tipi di affusti per artiglierie da attacco e difesa.

La COMMISSIONE dopo aver condotto una serie di esperienze su affusti Schumann e Biancardi per torri corazzate e casamatte, in una sua relazione conchiudeva di abbandonare le esperienze con l'affusto Schumann perchè dal punto di vista della costruzione e del servizio esso si presentava più complicato di quello del Biancardi che era poi anche più economico, e di continuare viceversa le esperienze con quest'ultimo procurando di ovviare al lamentato inconveniente dell'alzamento del pezzo durante il rinculo. Per ragioni di competenza la questione fu inviata all'esame preliminare del 3° UFFICIO il quale nelle sue conclusioni ridusse a più modeste proporzioni i motivi che avevano consigliato la COMMISSIONE a proporre di desistere da ogni ulteriore prova con l'affusto Schumann, in quanto che sembrava che le difficoltà di puntamento inerenti a questo sistema, a causa dell'indipendenza dei due movimenti degli orecchioni e della culatta, potesse facilmente venir rimosso mediante l'applicazione del congegno ideato dal capitano Giovanni Ajmonino dell'Arsenale di Torino; che l'eccessivo suo costo in confronto di quello Biancardi avrebbe potuto esser ridotto sino al punto di eguagliare il prezzo di quest'ultimo quando si fossero introdotte le varianti suggerite dal Direttore dell'Arsenale di Torino e che erano state anche proposte dalla Commissione prussiana presentatrice del tipo Schumann; e che finalmente lo svantaggio attribuito all'affusto Schumann in confronto del Biancardi, di esigere cioè per il suo servizio un maggior numero di serventi, si potesse eliminare stando alle informazioni che si rilevavano nella relazione del magg. Ignazio Ferrero della Direzione di Torino, circa gli studi fatti in Germania, mentre per contro era tutt'altro che accertata la possibilità di rimediare al grave inconveniente dell'affusto Biancardi in riguardo del sollevamento del pezzo all'atto del rinculo.

La SEZIONE riunitasi il 27 gennaio 1875 (Deliberazione n. 45) aderendo al parere del 3° UFFICIO propose che si continuassero le esperienze con entrambi i tipi di affusti aggiungendo a quello Schumann il congegno

ideato dal capitano Ajmonino, e incavalcando su ambedue, mediante le opportune modificazioni, il cannone da cm. 15 corto in corso pure di esperimento; propose poi ancora di apportare all'affusto Schumann le varianti che erano state ideate dall'Arsenale di costruzione, ed in quello Biancardi di introdurre tutte quelle modifiche che la COMMISSIONE credesse necessarie per correggere il difetto di innalzamento del pezzo nel rinculo, condizionatamente però sempre di mantenere il ritorno automatico in batteria ed eseguendo le altre prove per constatarne la relativa facilità di servizio.

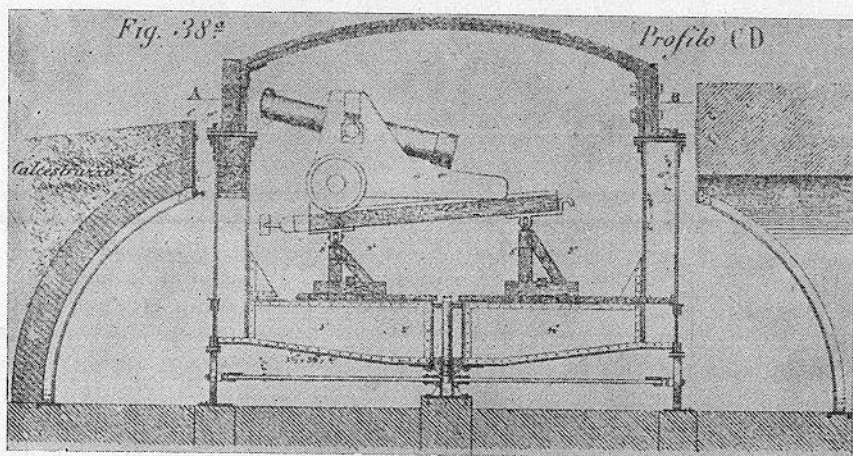


Fig. 674 - Torre Schumann.

Successivamente, pervenuto al COMITATO un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, riguardante le esperienze eseguite con tali affusti, la SEZIONE nella seduta del 26 luglio 1875 (Deliberazione n. 93) decideva di sospendere l'esecuzione dei lavori e delle relative esperienze comparative, rimandando il loro completamento a tempo più opportuno e cioè a quando sarebbero state determinate le condizioni di servizio delle torri corazzate e la loro applicazione nella costruzione delle batterie da fortezza.

In quest'epoca, allo scopo non soltanto di aumentare la difesa dei fossi delle fortificazioni, assicurando loro un fiancheggiamento con fuoco d'artiglieria più efficace di quello che potesse ottenersi dalla fucileria, ma altresì di provvedere all'armamento dei piccoli Forti di montagna nei quali occorrevano cannoni di piccolo calibro, il Direttore del 2° UFFICIO propose alla Presidenza del COMITATO: di utilizzare gli esistenti cannoni da 8 B.R., che si sarebbero resi disponibili per la probabile adozione del nuovo cannone

a retrocarica da montagna in corso di esperimento, incavalcandoli però sopra affusti alla marinaresca con sottaffusto speciale conforme a quello adottato per la flottiglia del lago di Garda (descritto a pag. 72 del Giornale d'Artiglieria 1866, parte 2^a); e di accrescere l'efficacia del tiro a mitraglia sostituendo la scatola contenente pallette di ferro allora in uso con un'altra contenente pallette di piombo. Il COMITATO a SEZIONI riunite (Deliberazione n. 39) propose che si incaricasse la COMMISSIONE di studiare e sperimentare un affusto foggiano alla marinaresca con sottaffusto speciale pel cannone da cm. 8 B.R., e una scatola a mitraglia con pallette di piombo per lo stesso cannone.

Successivamente la COMMISSIONE ebbe l'incarico di studiare un affusto da casamatta per cannone da cm. 8 B. R., incarico che fu affidato al magg. Pietro Poggio dell'Arsenale di Torino (Deliberazione n. 133 dell'8 gennaio 1876), e il Ministero con dispaccio del 31 luglio 1880 comunicava al COMITATO i documenti relativi al predetto affusto studiato dal Poggio e progettato dalla COMMISSIONE per essere impiegato nelle caponiere e casamatte delle fortificazioni, invitandolo a sottoporre la questione all'UFFICIO ed alla SEZIONE competenti.

Il COMITATO a SEZIONI riunite radunatosi il 14 agosto 1880 (Deliberazione n. 443) espresse parere favorevole ma propose che prima di far intraprendere la lavorazione di un tale affusto su vasta scala, se ne dovessero costruire due esemplari per farli sperimentare, secondo norme prestabilite, da due Reggimenti d'Artiglieria da fortezza.

Circa un anno dopo con dispaccio del 20 luglio 1881, il Ministero inviava al COMITATO un Verbale della COMMISSIONE relativo all'adozione del predetto affusto da cm. 8 B.R. e riassuntivo delle prove effettuate dai due Reggimenti da fortezza con l'invito alla SEZIONE di emettere il proprio parere sulle proposte contenute in questo Verbale. Il 3° UFFICIO effettuò il relativo studio preliminare e quindi la SEZIONE riunitasi il 25 luglio 1881 (Deliberazione n. 346) propose: di adottare tale affusto al quale erano già state apportate le poche varianti proposte contenute nel Verbale della COMMISSIONE ed accettate dal 3° UFFICIO; e di incaricare uno dei Reggimenti che avevano eseguito le esperienze, di compilare un'Istruzione sul servizio del cannone da cm. 8 B.R. incavalcato su tale affusto.

Contemporaneamente si facevano anche esperienze per l'impiego dei cannoni da 9 B.R. (Ret.) su affusti da attacco e difesa, ed infatti con dispaccio ministeriale del 2 novembre 1880, la SEZIONE veniva invitata, dopo sentito il parere della COMMISSIONE per le artiglierie da campagna, a pro-

nunciarsi sulla convenienza di allungare di 20 mm. gli orecchioni del cannone da cm. 9 B.R. (Ret.) per poterlo impiegare incavalcandolo sull'affusto del cannone da cm. 12 B.R. (Ret.).

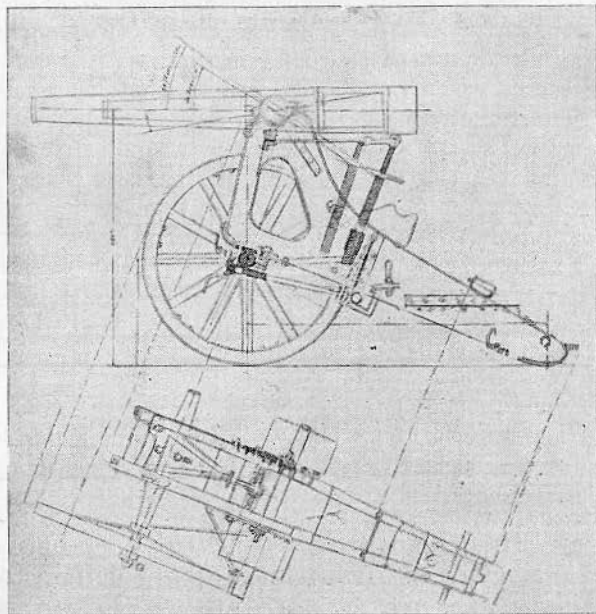


Fig. 675 - Affusto d'attacco e difesa di nuova adozione. Cannone da cent. 12 B.R. (Ret) e 9 (Ret.).

Sentito per ciò il parere della succitata COMMISSIONE e quello del 3° Ufficio incaricato dello studio preliminare della questione, la SEZIONE riunitasi il 26 novembre 1880 (Deliberazione n. 325) propose al Ministero:

1°) di far eseguire 50 spari a granata col cannone da cm. 9 B.R. (Ret.) e col massimo grado di elevazione permesso dall'affusto per cannone da cm. 12 G.R., portato al peso di kg. 900 mediante pesi addizionali, allo scopo di riconoscere se gli orecchioni del cannone avevano tale resistenza da permettere che esso venisse poi sparato sull'affusto da attacco e difesa progettato pel cannone da cm. 12 B.R. (Ret.);

2°) qualora la resistenza degli orecchioni si fosse dimostrata sufficiente si dovessero allungare tutti gli orecchioni di tali cannoni ancora da costruirsi, lasciando invece così come si trovavano i cannoni già allestiti.

Le esperienze col cannone da cm. 9 B.R. (Ret.), incavalcato su affusto da difesa Mod. 1839 non avendo dato buoni risultati, il Ministero cou

dispaccio del 10 maggio 1881 chiese alla SEZIONE se per l'impiego esclusivo di detta bocca da fuoco nei Forti alpini convenisse mettere allo studio uno speciale adatto affusto da difesa, oppure averne uno che potesse servire per il cannone da 9 B.R. (Ret.) e per quello da cm. 12 B.R. (Ret.) di bronzo. La SEZIONE riunitasi l'8 giugno 1881 (Deliberazione n. 342) considerando che non era opportuno di introdurre un nuovo affusto da difesa pel cannone da cm. 9 B.R. (Ret.) nè uno promiscuo per detta bocca da fuoco e pel cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) propose di rinunciare, almeno per allora, ad ogni studio e tentativo al riguardo.

* * *

Dal progresso della tecnica sorgevano intanto nuovi e più perfezionati materiali ed il Ministero, in adesione alla Deliberazione n. 534 presa dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 18 dicembre 1881 in riguardo alle opere di difesa, mentre decideva l'acquisto dalla Casa Grüson di due batterie corazzate, determinava anche di acquistare, con contratto separato, i corrispondenti 14 affusti idraulici per cannoni da cm. 15 G.R.C. (Ret.), che costituivano una specialità di costruzione brevettata della predetta Casa.

Il relativo progetto di contratto convenuto colla Casa Grüson, sotto la data del 18 marzo 1882, dagli Ufficiali all'uopo delegati gen. Celestino Sachero e gen. Giovanni Grassi, venne dal Ministero inviato all'esame del COMITATO che, a SEZIONI riunite nella seduta del 13 maggio 1882 (Deliberazione n. 582) decise favorevolmente all'approvazione ed alla accettazione del contratto stesso, esprimendo il parere che nelle prove dei suddetti affusti, per il tiro del nostro cannone da 15 (Ret.) si sarebbe dovuto impiegare la polvere progressiva per artiglierie di medio calibro.

Quasi contemporaneamente il Ministero decideva di acquistare dalla stessa Casa altri 9 affusti idraulici per cannoni da cm. 12 A.R.C. (Ret.) destinati anch'essi all'armamento di Opere corazzate, ed incaricava gli stessi generali Sachero e Grassi di addivenire alla stipulazione del contratto che fu poi approvato dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 6 dicembre 1882 (Deliberazione n. 667).

Successivamente e cioè nella seduta del 21 marzo 1883

(Deliberazione n. 386) la SEZIONE chiamata ad esprimere il suo parere su alcune varianti da apportare al contratto stipulato con la Casa Gruson per la fornitura dei 9 affusti idraulici predetti, concludeva che gli affusti in questione fossero ridotti a 7 ed in sostituzione degli altri due, se ne fossero provvisti altrettanti per cannoni da 15 G.R.C. (Ret.).



Fig. 676 - Celestino Sachero.

Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 27 febbraio 1884 (Deliberazione n. 799) si occupò dell'acquisto dalla Casa Gruson di 4 affusti idraulici per cannoni da 120 A.R.C. (Ret.) per armare torri corazzate.

A questo momento è da rilevare che il Ministero con dispaccio del 1° febbraio 1883 invitava la COMMISSIONE per le artiglierie da assedio e da costa a studiare il modo di applicare agli affusti d'assedio un freno idraulico assicurato a snodo ad un punto fisso del parapetto od ad un rocchio; e con altri successivi dispacci, accennando alla felice soluzione di questo problema già ottenuta presso altre Potenze, ordinava di provvedere in proposito prendendo come base degli studi in questione un freno a glicerina, sperimentato con ottimo successo dall'Artiglieria austriaca.

In esecuzione a tali ordini fin dai primi mesi del 1884 venne costruito e sperimentato a Ciriè un freno idraulico per affusto da 15 analogo a quello austriaco, il quale in seguito ad opportuni ritocchi fece buona prova

nelle numerose prove di tiro, dimostrando di avere soltanto bisogno di qualche modificazione richiesta per il tiro in direzione obliqua all'asse. Se non che il Direttore del 4° Ufficio incaricato dello studio preliminare della questione faceva rilevare che, attesa la lunghezza del rinculo permessa dal freno austriaco (metri 1,80), la soluzione ottenuta non era la più perfetta, tanto più poi che il freno sperimentato, per potersi adattare anche all'affusto per cannoni da 12 richiedeva altre fondamentali modifiche. Di conseguenza l'attenzione del 4° Ufficio si polarizzò verso l'applicazione di un freno ad azione progressiva, di cui già si stava sperimentando un modello per l'affusto da 12, e che si sarebbe potuto adattare poi anche per l'affusto da 15.

In relazione a questa tendenza la Presidenza del COMITATO, autorizzata dal Ministero, si rivolgeva alla Compagnia degli Alti Forni di Saint Chamond per l'acquisto di un freno idraulico del tipo adottato per gli affusti da assedio dell'Artiglieria francese, ma per le eccessive pretese di questa Ditta, il COMITATO proponeva al Ministero di recedere da qualunque trattativa e di proseguire gli studi sul freno ad azione progressiva, già sottoposto agli esperimenti preliminari coll'affusto da 12, per cercare di estenderne l'applicazione all'affusto da 15.

Dopo alcuni tentativi intesi a determinare la forma più conveniente delle nervature e la capacità della camera d'aria, il freno in questione veniva finalmente assoggettato a numerose e rigorose prove di tiro tanto a palla che a granata, con risultati assai soddisfacenti; tale freno, studiato e costruito in Italia, pur presentando apparenti analogie con quello francese, aveva pertanto con esso differenze fondamentali e sostanziali così notevoli da mostrare in modo indiscutibile di essere l'esclusivo risultato di studi di nostri Ufficiali e dei nostri organi tecnici, indipendentemente da qualsiasi conoscenza di soluzioni analoghe e similari realizzate all'Estero. La SEZIONE, riunitasi il 29 maggio 1885 (Deliberazione n. 452) ne propose l'adozione riservandosi il giudizio definitivo per la sua introduzione in servizio dopo i risultati di ulteriori esperienze da eseguirsi presso i Reggimenti d'artiglieria da fortezza.

Successivamente la SEZIONE presieduta dal presidente del COMITATO, nella seduta del 1° dicembre 1885 (Deliberazione n. 465) prendeva in esame una relazione del Direttore del 4° Ufficio sugli studi ed ulteriori esperimenti eseguiti sul freno idraulico ad azione progressiva per adattarlo agli af-

fusti da assedio da 12 (Ret.) leggero e pesante: e la SEZIONE, per i soddisfacenti risultati ottenuti e per le considerazioni ampiamente svolte nella suddetta relazione, mentre in linea di massima approvava le conclusioni del Direttore del 4° UFFICIO, opinava che prima di procedere alle suggerite esperienze del caso presso i Reggimenti da fortezza, si dovessero esaminare i risultati delle prove eseguite nell'ultima scuola di tiro coll'analogo freno applicato all'affusto per cannone da cm. 15 onde rilevare qualche eventuale inconveniente che potesse consigliare opportune modificazioni da apportare anche all'affusto da 12 (Ret.).

Una volta eseguite le prove del freno idraulico per affusti da 15, il Ministero con dispaccio del 16 dicembre 1885, invitò la SEZIONE ad esaminare se, in vista del buon esito ottenuto da tali prove, non sarebbe stato il caso o di adottare senz'altro il freno per affusto da 12, od a limitare al minimo indispensabile le prove da farsi al Campo di Ciriè, rinunciando a farlo sperimentare da un Reggimento giacchè in questo caso l'adozione definitiva avrebbe dovuto ritardare di circa un anno. La SEZIONE, riunitasi il 22 febbraio 1886 (Deliberazione n. 481) concluse favorevolmente all'adozione senza la necessità di ulteriori prove.

Intanto erano anche stati ripresi gli studi per un affusto da assedio da servire per cannoni da cm. 9 (Ret.) e la SEZIONE se ne occupò nella seduta del 5 aprile 1886 (Deliberazione n. 487).

Questa questione era stata risolta dal Ministero che con dispaccio del 21 giugno 1885, nel richiedere il parere del COMITATO intorno ai materiali d'artiglieria per l'armamento delle Piazze e delle coste, aveva manifestato la sua determinazione di ricorrere al cannone da 9 (Ret.) per costituire il nerbo essenziale dell'azione difensiva contro truppe d'attacco, giustificando tale preferenza sulle altre bocche da fuoco, a motivo della mobilità di tali artiglierie. Il Ministero si dimostrava inoltre propenso ad impiegare nelle piazze terrestri, non soltanto per il cannone da 9, ma altresì per tutti i cannoni ed obici in genere, gli affusti da assedio i quali avevano il ginocchiello non molto minore di quello degli affusti da difesa, e in seguito all'applicazione del freno idraulico presentavano una relativa facilità di servizio.

Con successivo dispaccio del 17 luglio 1885 il Ministero invitava il

COMITATO a studiare un affusto da assedio in lamiera sul quale si dovesse esclusivamente incavalcare i cannoni da 9 (Ret.) destinati alla difesa delle Piazze.

Tale studio per ragioni di competenza, fu affidato al 4° UFFICIO che, in esecuzione al mandato ricevuto sottopose al COMITATO un progetto compilato dall'Arsenale di Torino che la SEZIONE chiamata a dare il suo giudizio, respinse nettamente chiedendo che venisse compilato un nuovo progetto meglio rispondente all'impiego cui l'affusto era destinato.

I nuovi progetti dell'affusto e dei materiali accessori, nella seduta del 27 settembre 1886 (Deliberazione n. 496) tornarono all'esame della SEZIONE la quale concluse per la costruzione e relative prove dell'affusto e del paiuolo progettati dall'Arsenale di Torino, riservandosi di presentare proposte concrete in merito ad un progetto che doveva pervenire dall'Arsenale stesso circa la convenienza di sperimentare anche un affusto Mod. 1844 trasformato in affusto da assedio per cannoni da 9 (Ret.), mediante l'aggiunta di due braccia a rotazione reggi-orecchioniere e di un freno idraulico applicato all'affusto.

Tale progetto fu poi esaminato e, previe alcune modifiche, fu accettato nella seduta dell'11 ottobre 1886 (Deliberazione n. 497) dalla SEZIONE la quale propose che, a trasformazione avvenuta, si dovessero eseguire le relative prove di tiro e di traino.

Il tipo di affusto, approvato con la Deliberazione n. 496, e modificato in alcune parti fu nuovamente inviato all'esame della SEZIONE che nella seduta del 21 novembre 1887 (Deliberazione n. 532) concluse: che l'affusto ed il paiuolo si potevano accettare, e che per il traino dell'affusto stesso si poteva adottare l'avantreno Mod. 1884 da *cm. 9* (Ret.); che si riteneva vantaggioso munire l'affusto di ruote metalliche Arbel; che era conveniente il rinforzo dell'affusto portando a 10 mm. lo spessore della lamiera; che infine, indipendentemente dal paiuolo, era conveniente applicare all'affusto un freno idraulico allo scopo di facilitare il servizio del pezzo e favorire la protezione dei serventi.

§ 3.

Esperienze sul mortaio da 15 A.R. (Ret.) = Lavori e decisioni dei vari organi del Comitato per i tre tipi da 9, 12, 21 = Proposte per la riproduzione di un mortaio Krupp da 15 A. e studi di un mortaio non minore di cm. 28 in bronzo compreso = Acquisto di mortai da 24 dalla Krupp = Allestimento di mortai da 9 per i parchi speciali da montagna = Prove e modifiche per il mortaio da 15 di ghisa.

Sistema di artiglierie da piazza e da costa = La lotta fra cannone e corazza = Decisioni della Congrega dei generali = Norme di collaudazione = Studi e proposte per il cannone da 32 e per i relativi affusti e sottaffusti = Affusti e sottaffusti per cannoni da 24 G.R.C. (Ret.) = Proposte del cap. Biancardi = Esperienze col cannone da 32 G.R.C. (Ret.) a Ciriè e alla Spezia.

I grandi calibri = La « Memoria » del col. Rosset = Il cannone da 45 = Confronti tra cannone Krupp e cannone Armstrong = Proposta di un obice da costa = Armamento della batteria S. Maria = Acquisto di 4 cannoni Krupp da cm. 40 ed eventuali prove col cannone Armstrong = Prove di accettazione dei cannoni Krupp.

Varii sistemi di postazioni = Studi per le torri corazzate alla Spezia = Il piano generale di difesa del 1882 = Discussioni circa l'uniformità dei calibri con la R. Marina = Esame comparativo dei due sistemi di rigatura = Definizione dell'obice per piazze e coste = Trasformazione dell'obice da 22 av. in obice da 24 Ret. = L'obice da cm. 28 = Studi di un obice da cm. 40.

Questioni riguardanti le mitragliere = Proposte del III Ufficio nel 1874 per eliminare i tipi antiquati e far sperimentare le Montigny-Sigl dalle compagnie d'artiglieria da fortezza (montagna) = Le questioni studiate nel 1884 = Gli esperimenti e le proposte per i vari tipi.

Per esaurire gli studi sulle bocche da fuoco da attacco e difesa la SEZIONE si occupò anche dei problemi riguardanti i vari mortai.

In seguito al risultato delle esperienze eseguite al Campo di Ciriè col mortaio da cm. 15 A.R. (Ret.) della Casa Krupp, il Ministero con dispaccio del 15 giugno 1881, considerando che i pregi di questa bocca da fuoco, sia per l'esattezza del tiro che per la leggerezza, lo rendevano utile nelle Piazze, nei Forti e nei Parchi d'assedio, invitò la SEZIONE a pronunciarsi sulla convenienza di adottare il predetto mortaio ed a riferire contemporaneamente, tenuto conto dell'urgenza di poter disporre di una cinquantina di tali bocche da fuoco, se convenisse farle costruire nelle nostre Officine pagando un canone di premio alla Krupp che ne aveva la privativa, ovvero commetterle direttamente alla Casa stessa.

Il Ministero chiedeva poi se non fosse opportuno, in analogia alle artiglierie lisce, di classificare le bocche da fuoco rigate in cannoni, obici e mortai; se convenisse introdurre in servizio un mortaio da cm. 21 R. (Ret.); e infine che sotto l'aspetto più generale si fosse studiata la questione della ripartizione dei calibri e delle bocche da fuoco che dovevano comporre l'armamento delle Piazze e dei Parchi d'assedio.

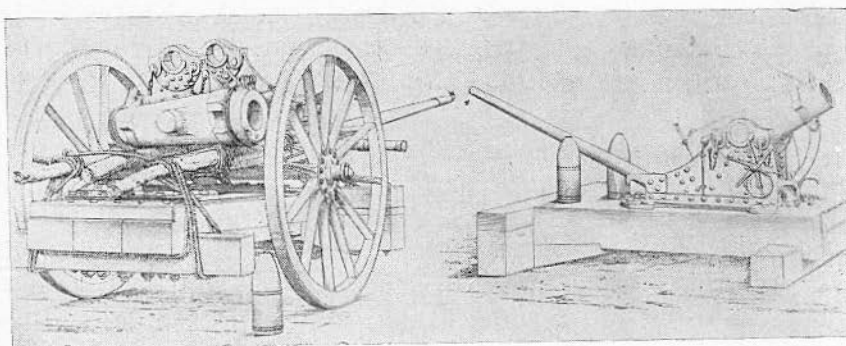


Fig. 677 - Mortaio da cm. 15 Krupp.

La SEZIONE, riunitasi il 27 luglio 1881 (Deliberazione n. 349) su conforme parere del 3° UFFICIO, che aveva fatto lo studio preliminare di tali questioni, propose:

1°) che si dovessero acquistare dalla Casa Krupp mortai rigati conformi a quello sperimentato a Cirié, nel numero strettamente indispensabile;

2°) che anche per le artiglierie rigate si dovesse adottare la classificazione in cannoni, obici e mortai;

3°) che i mortai rigati ed a retrocarica, oltre a doversi fabbricare in Italia, dovessero essere di tre differenti calibri e cioè da cm. 9, da cm. 12 e da cm. 21;

4°) che lo studio e la costruzione di un primo mortaio da cm. 12 col relativo affusto, ceppo ed attrezzi, si dovesse affidare alla Fonderia ed all'Arsenale di Napoli, e che tali materiali dovessero soddisfare alle seguenti condizioni.

- a) mortaio di bronzo compresso con otturatore a vite;
- b) affusto di lamiera di ferro, ceppo o paiuolo di legno;

c) proietto simile a quello già adottato pel cannone da cm. 12 del peso di kg. 16,500;

d) peso del mortaio circa kg. 240; peso dell'affusto kg. 240; peso del ceppo o paiuolo kg. 500;

e) carica massima di sparo Kg. 0,800.

5°) che la Commissione per gli esperimenti, da eseguirsi al Poligono di Persano, si dovesse formare con Ufficiali d'artiglieria residenti a Napoli;

6°) che infine gli studi, la costruzione e gli esperimenti dovessero condursi sotto l'alta direzione del Direttore del 3° UFFICIO.

Successivamente, nella seduta del 27 dicembre 1881 (Deliberazione n. 358), la SEZIONE proponeva l'introduzione in servizio dei seguenti tipi di mortai: a) un mortaio di bronzo compresso da cm. 9 (Ret.); b) un mortaio d'acciaio di cm. 15 (Ret.) Krupp, da riprodursi poi in Italia in bronzo compresso; c) un mortaio di bronzo compresso da cm. 24 (Ret.); ed essendo sentita la necessità di avere in breve tempo un certo numero di mortai da cm. 15, proponeva di acquistare dalla Krupp il numero occorrente di tali mortai e di ottenere dalla Casa costruttrice la facoltà di poter riprodurre in Italia tale bocca da fuoco, senza compenso per l'utilizzazione del brevetto. La SEZIONE proponeva poi che per i suddetti mortai da cm. 15 e da cm. 9 si adottasse il sistema di chiusura a cuneo e per quello da cm. 24 il sistema a vite col fondello plastico; che per il mortaio di maggiore potenza da introdursi nei Parchi d'assedio si accettassero le proposte fatte dalla COMMISSIONE; che nella composizione dei Parchi d'assedio si includesse anche il mortaio da cm. 15 (Ret.); e che infine il Ministero facesse studiare un mortaio di potenza non inferiore a quello Krupp da cm. 28, da costruirsi in bronzo compresso e destinato a completare il materiale per la difesa delle coste.

In merito al mortaio da cm. 15 (Ret.) il Ministero con dispaccio del 28 aprile 1882 deferiva all'esame del COMITATO a SEZIONI riunite un progetto di contratto convenuto colla Krupp per una provvista di 50 mortai di tale calibro in acciaio fuso coi relativi accessori, ed il COMITATO riunito il

13 maggio 1882 (Deliberazione n. 583), considerando che coll'acquisto dei predetti mortai era esaudito il voto espresso dalla SEZIONE colla Deliberazione n. 358, e che per le condizioni stabilite nel progetto di contratto non era soltanto garantito l'esito della provvista, ma si otteneva anche la facoltà di riprodurre in Italia tale mortaio senza grave spesa per lo sfruttamento del brevetto, espresse parere favorevole all'accettazione del contratto.

In seguito il Ministero con dispaccio del 26 novembre 1883 chiedeva alla SEZIONE di pronunciarsi sulla convenienza di acquistare dalla Casa Krupp una diecina di mortai a retrocarica di grosso calibro da assegnarsi ai Parchi d'assedio; e che, ove il parere fosse stato favorevole a tale acquisto, precisasse se si doveva accordare la preferenza al calibro da cm. 21 od a quello da cm. 24.

Lo studio preliminare della questione venne fatto dal 3° UFFICIO e l'esame successivo fu effettuato dal COMITATO a SEZIONI riunite che, nella seduta dell'11 dicembre 1883 (Deliberazione n. 792), propose di acquistare dalla Casa Krupp 10 mortai (Ret.) di grosso calibro da assegnarsi ai Parchi d'assedio, e che per essi era da preferirsi il calibro di cm. 24.

Aperte quindi le trattative colla Krupp per l'acquisto di 10 mortai da cm. 24 A. (Ret.) la SEZIONE riunitasi il 31 maggio 1884 (Deliberazione n. 424) approvò in massima il progetto di contratto di tali mortai coi relativi affusti, dopo che le prove da eseguirsi a Meppen fossero risultate favorevoli. La questione però non si esaurì a questo punto perchè nella seduta del 1° aprile 1885 (Deliberazione n. 441) la SEZIONE riesaminando il contratto stesso proponeva alcuni emendamenti intesi soprattutto a non vincolarsi soverchiamente colla Casa costruttrice, e nella seduta del 1° luglio 1885 (Deliberazione n. 458) approvò alcune modifiche concordate tra il ten. col. Lorenzo Rappis e la Casa Krupp, conseguenti dall'affidamento dato dal Ministero che i mortai d'acciaio sarebbero stati riprodotti nei nostri Stabilimenti limitatamente nel numero richiesto per l'armamento del Parco d'assedio.

Per il mortaio da 9 B. R. (Ret.) il Ministero con dispaccio del 17 dicembre 1885 nel trasmettere al Presidente del COMITATO i rapporti dei Reggimenti da fortezza sulle esperienze di tiro eseguite con tale bocca da fuoco, lo invitava a far conoscere le proposte della SEZIONE sulla convenienza di adottare o meno tale mortaio.

Lo studio preliminare della questione fu affidato al 3° UFFICIO che, in adempimento all'incarico avuto, presentò una relazione in cui erano compendiate i risultati di tiro ottenuti nelle esperienze eseguite e con-



Fig 678 - Lorenzo Rappis.

seguenti osservazioni in riguardo al tiro ed al trasporto di tale mortaio.

Sulla scorta di questi dati la SEZIONE nella seduta del 5 febbraio 1886 (Deliberazione n. 480) conchiuse proponendo di sospendere l'adozione di tale bocca da fuoco fino a quando nuove esperienze, da eseguirsi impiegando altre spolette, non avessero dimostrato la sua attitudine ad eseguire il tiro a shrapnel fra i 200 ed i 2.000 metri almeno, procedendo in caso contrario alle necessarie modificazioni del tracciato e del passo delle righe.

Successivamente il Ministero con dispaccio del 24 gennaio 1888 nel notificare al COMITATO d'aver affidato alla Direzione della Fonderia di Torino l'allestimento di 50 mortai da 9 B. R. (Ret.), ma, secondo quanto era stato proposto, senza procedere alla loro rigatura, lo invitava a pronunciarsi, appena possibile, sulle modalità della rigatura da adottarsi per farli ultimare al più presto così da poter far fronte all'urgente

bisogno di provvederne i Parchi d'assedio speciali da montagna. La SEZIONE riunitasi il 30 gennaio 1888 (Deliberazione n. 539) considerando che nelle esperienze comparative già eseguite, il mortaio colla rigatura del passo di 25 calibri aveva dimostrato di possedere alle maggiori distanze un'esattezza di tiro alquanto superiore a quella del mortaio rigato col passo di 45 calibri, suggeriva per i mortai da 9 B. R. (Ret.) il passo di 25 calibri.

Quasi un anno prima mentre si procedeva nelle esperienze sul mortaio da 15 G. R. (Ret.) la SEZIONE avendo rilevato che i relativi risultati fino allora ottenuti erano, sotto ogni riguardo soddisfacenti, nella seduta del 28 febbraio 1887 (Deliberazione n. 515) aveva ritenuto che fosse conveniente di procedere senza indugio all'esecuzione del 3° periodo delle esperienze stesse; ma viceversa il Ministero avendo successivamente constatato che i risultati ottenuti con tali bocche da fuoco alle grandi distanze non corrispondevano all'aspettativa, e visto inoltre che con tale mortaio di ghisa non si poteva raggiungere la prestabilita gittata di 4.000 metri, invitò la SEZIONE a concretare quelle proposte che valessero a rimediare a tali manchevolezze, e specialmente a pronunciarsi sulla convenienza o meno di continuare gli studi sul mortaio di ghisa tenendo conto della riconosciuta necessità che per ottenere una sufficiente giustezza di tiro dovevasi ridurre la carica massima e quindi diminuire la gittata massima già scarsa per sè stessa.

La SEZIONE sulla scorta degli studi preliminari compiuti dal 4° Ufficio, nella seduta del 30 gennaio 1888 (Deliberazione n. 538) propose di proseguire gli studi e le prove per la ricerca di una corona di forzamento atta ad assicurare la voluta giustezza di tiro dei mortai da 15, suggerendo inoltre di escludere assolutamente per il mortaio da 15 G. l'esecuzione di tiri con granate e shrapnel muniti di corone di forzamento, allora in uso, proponendo poi la modifica della camera e della carica di detto mortaio in modo da ottenere una gittata massima di 4.000 metri.

* * *

Esaurito l'esame sommario degli studi riguardanti i materiali da attacco e difesa che per i cannoni e per gli obici si svilupparono sulla base delle proposte contenute nella Deliberazione n. 15 del 13 e 14 maggio 1874, accenneremo ora agli studi dei maggiori calibri per le artiglierie da Piazza e da costa, prendendo ancora le mosse dalla predetta Deliberazione n. 15.

Nell'elenco delle bocche da fuoco per un sistema completo di artiglierie da costa e da attacco e difesa, corrispondenti

alle esigenze di allora, il 3° UFFICIO aveva indicato per le artiglierie da costa e da Piazza le seguenti:

Cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) da costa,

Obice da cm. 32 o 29 G.R.C. (Ret.) da costa,

Cannone da cm. 24 G.R.C. (Ret.) da costa,

Obice da cm. 24 G.R.C. (Ret.) da piazza e da costa,

Cannone da cm. 20 G.R.C. (Ret.) da piazza ed eventualmente anche da costa.

Del cannone da cm. 20 G.R.C. (Ret.) predetto, che fu poi concretato nel cannone da cm. 19 G.R.C. (Ret.) già si è parlato, resta quindi a seguire lo sviluppo degli studi delle rimanenti suelencate bocche da fuoco e di quelle altre la cui realizzazione si impose in seguito alle mutate esigenze della difesa.

Nella discussione avvenuta nelle sedute del 13 e 14 maggio 1874 (Deliberazione n. 15) fu sollevata la questione se, — di fronte alle dimensioni sempre maggiormente crescenti delle corazze ed ai perfezionati metodi di loro applicazione ai bordi delle navi (in Inghilterra già si usavano corazze di 50 e 60 centimetri e si pensava alla costruzione di bocche da fuoco del peso di 80 tonnellate) — la Congrega dei generali ritenesse che il nostro cannone da cm. 32 che si doveva sperimentare al Campo di San Maurizio, avrebbe avuto sufficiente efficacia contro le navi protette appunto da così formidabili difese. Notavasi però che, almeno per un certo periodo di tempo avvenire, ben poche sarebbero state le navi delle flotte estere che avrebbero potuto presentare una così eccezionale resistenza per vincere la quale sarebbero occorse bocche da fuoco di peso straordinariamente grande e di potenza eccezionalmente considerevole, tantochè mentre non sembrava il caso di introdurre nel sistema di artiglierie proposto dal 3° UFFICIO, un calibro superiore a quello da cm. 32, non dovevansi però perdere di vista le innovazioni ed i continui perfezionamenti realizzati nelle costruzioni navali, ed essere quindi pronti per intraprendere gli studi di un altro cannone più potente di quello da cm. 32.

In quanto agli obici coi quali, a mezzo dei loro tiri curvi, si agiva contro i ponti delle navi che si andavano anch'essi proteggendo con corazze, riconoscendo che quelli da cm. 22 G. R. C. erano insufficienti e bisognando quindi sostituirli con altri più potenti, si impose la necessità di studiare un tipo più efficace e per esattezza di tiro e per forza di penetrazione, e cioè da cm. 29 o da cm. 32 o di quell'altro calibro che si fosse ravvisato più adatto, rinunciando a quello da cm. 24 proposto dal 3° UFFICIO, che scostandosi di poco da quello di cm. 22 non avrebbe avuto ragione d'essere.

Prendendo dunque per base dell'armamento l'esistente cannone da cm. 24 G. R. C., e come sussidiario ad esso contro bersagli molto importanti il cannone da cm. 32, e sostituendo all'obice da cm. 22 G.R.C. un altro obice assai più potente da studiarsi dal COMITATO, la Congrega dei generali opinava che per allora la difesa delle coste fosse sufficientemente assicurata, e pertanto che non si dovessero perdere di vista i progressi dell'arte da guerra navale, per addivenire all'adozione di un altro cannone più potente di quello da cm. 32 appena se ne fosse riconosciuta la necessità. Conchiudendo ed associandosi in massima alle proposte presentate dal 3° UFFICIO, la Congrega fu di concorde parere che si iniziassero senza indugio gli studi di un nuovo obice di calibro prossimo ai cm. 30 per surrogare quello in servizio da cm. 22 G.R.C. Naturalmente anche per queste bocche da fuoco in via di realizzazione era allo studio il problema della retrocarica, e già si disse che nella seduta del 13 e 14 maggio 1874 fu sollevata la questione se per tutte le bocche da fuoco da attacco e difesa si dovesse adottare l'otturatore a vite che già aveva fatto buona prova nei cannoni da 24 G. R.

Per i cannoni da cm. 24 G. R. C. la COMMISSIONE risollevò una vecchia questione, già esaminata genericamente dall'antico e disciolto Comitato d'artiglieria per le bocche da fuoco di grande potenza, questione rimasta allora in sospenso e riferentesi alla convenienza di completarne la collaudazione mediante alcuni tiri a proietto per accertare il regolare funzionamento dei vari meccanismi della bocca da fuoco, dell'affusto e del freno.

Tale questione fu dal Ministero rinviata all'esame della SEZIONE, che nella seduta del 15 marzo 1875 (Deliberazione n. 54) fu dell'avviso che tanto i cannoni da cm. 24 G. R. C. di nuova fabbricazione, quanto in generale tutte le bocche da fuoco a retrocarica e specialmente se cerciate, prima di introdurli in servizio dovessero essere assoggettati alla prova di alcuni tiri fatti col proietto di maggior peso, colla carica di fazione nonchè con piccola e colla massima elevazione; che per accertare la resistenza ed il regolare funzionamento di tutte le parti degli affusti e sottaffusti dei cannoni da 24 fosse pure conveniente eseguire alcuni tiri con palla oblunga e carica di fazione; che tutte tali prove si dovessero per quanto possibile eseguire in prossimità degli Stabilimenti costruttori dei materiali in collaudazione.

Agli inizi dunque del 1875, mentre per l'allestimento dei cannoni da 24 G. R. C. si era già in fase di collaudo, per quelli invece da cm. 32 si era ancora in periodo di esperienze, e difatti il Ministero con dispaccio dell'1 maggio 1875 interrogava l'UFFICIO e la SEZIONE competenti per sapere se, allo stato degli esperimenti, era possibile adottare se non tutto il materiale da cm. 32 almeno la bocca da fuoco propriamente detta, e si potesse quindi intraprendere regolarmente la fabbricazione dei cannoni da cm. 32 a retrocarica.

La SEZIONE riunitasi il 9 maggio 1875 (Deliberazione n. 64) per trattare

tale questione, non reputando sufficienti i risultati sommarii fino allora ricavati dalle esperienze, si astenne dal pronunciare qualsiasi giudizio in attesa che la Commissione di Torino su invito del Ministero: avesse riferito dettagliatamente sui risultati ottenuti ed in special modo sul comportamento della bocca da fuoco la cui costruzione soprattutto urgeva e doveva quindi essere iniziata al più presto possibile; ed avesse altresì dichiarato se al punto in cui erano giunte le esperienze sul tiro del cannone e sulle polveri da impiegarsi, essa potesse assicurare in modo assoluto che nel procedere delle esperienze stesse non si sarebbero dovute variare le dimensioni nè interne nè esterne della bocca da fuoco, tantochè essa ritenesse quindi che fin da allora fosse possibile di intraprendere su vasta scala la fabbricazione di questi cannoni da 32, senza correre il rischio di dovere poi, come era avvenuto per il cannone da cm. 24, allungare l'anima o comunque modificarne il modello. Subito dopo però il Ministero con dispaccio del 16 giugno 1875 trasmetteva al COMITATO un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa riguardante la proposta di adozione del cannone da cm. 32 G. R. C. (Ret.), proposta accompagnata da un disegno del cannone stesso, da una relazione sulle esperienze fatte con esso, da un libretto nel quale erano registrati tutti i dati principali sulle artiglierie di grande potenza nonchè le notizie occorrenti per l'esecuzione delle esperienze, e finalmente un'appendice relativa alle polveri sperimentate con tale cannone. Il Ministero invitava il COMITATO ad esprimere il suo parere sulla predetta proposta della COMMISSIONE proponendo a sua volta di acquistare dalla Casa Krupp 2 tonnellate di polvere prismatica della densità di 1,76 per provarla col cannone da cm. 32 onde ottenere un aumento nella velocità del proietto.

La SEZIONE riunitasi il 26 giugno 1875 (Deliberazione n. 85) su conforme parere del 3° UFFICIO, che aveva studiato preliminarmente la questione, propose che si adottasse in massima il cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) e se ne avviasse la fabbricazione corrente mantenendo per intanto inalterate le forme esterne del cannone sperimentato, salvo a determinare poi la lunghezza della camera e conseguentemente della parte rigata dopo ulteriori nuove esperienze. Nella Deliberazione seguivano poi altre proposte: sulla serie dei colpi d'esattezza da eseguirsi; sul modo di effettuare la riduzione delle righe; sulla misura delle velocità iniziali col cannone così modificato, impiegando la carica e la polvere già usata nei tiri precedenti; sulla polvere da acquistare dalla Casa Krupp ecc. ecc. Le norme fissate dalla COMMISSIONE per l'esecuzione delle prove d'esattezza stabilivano

che esse dovessero essere fatte prima di procedere alla riduzione della rigatura, che tale riduzione consistesse nel fare paralleli i fianchi convergenti delle righe, e che venisse precisata la qualità della polvere da adottarsi definitivamente.

Dopo uno studio preliminare dell'UFFICIO STRAORDINARIO, le predette norme nella seduta del 4 dicembre 1875 (Deliberazione n. 128) furono esaminate dalla SEZIONE la quale propose:

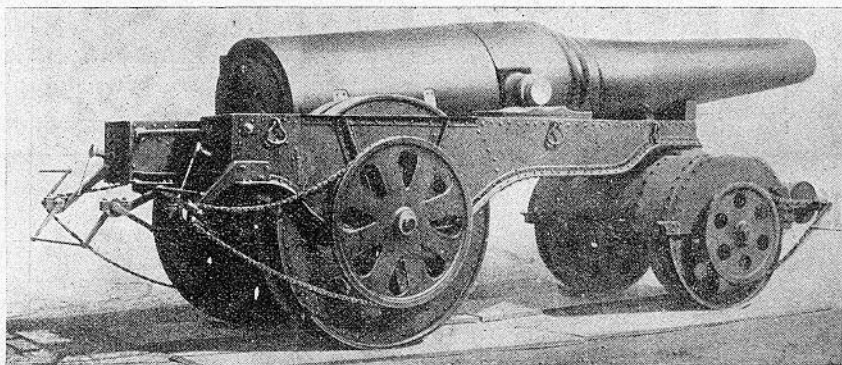


Fig. 679 - Cannone da *cm.* 32 G.R.C. (Ret.).

1°) che pel cannone da *cm.* 32 si adottasse definitivamente la polvere a grani parallelepipedi di volume quadruplo, a dadi e della densità di 1,78, riservando di definirne le caratteristiche per regolarne la fabbricazione ed il collaudo allorquando si fossero raccolti gli opportuni elementi sopra varie partite;

2°) che, secondo le proposte della COMMISSIONE, a seguito di apposite esperienze si modificasse possibilmente il numero degli anelli di rame del proietto, togliendo i due anelli di mezzo;

3°) che i tiri di prova per constatare l'esattezza di tiro prima e dopo la riduzione delle righe si dovessero eseguire nel modo proposto dalla COMMISSIONE;

4°) che infine si dovessero effettuare alcuni tiri per verificare se si fosse potuto ottenere un qualche aumento nella velocità iniziale del proietto oltre i 425 metri, adoperando la polvere parallelepipeda suddetta, togliendo il primo anello del proietto ed impiegando successivamente la carica di 70 a 72 kg., ma senza oltrepassare però la pressione di 2.000 atmosfere.

Sempre in riguardo ai cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) la SEZIONE si riunì il 4 marzo 1876 (Deliberazione n. 160) per esaminare una questione riferentesi all'affusto e sottaffusto per tali bocche da fuoco. Era intendimento del Ministero di far procedere alla costruzione di tali affusti ed aveva per ciò chiesto al COMITATO la convenienza o meno di apportare modificazioni al tipo che si stava sperimentando, e ciò perchè un tale affusto essendo stato costruito per cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) destinati ad armare batterie in casamatte, e d'altra parte potendosi ritenere ormai come certo di dover allestire cannoni di maggior calibro (da 40 a 46 cm.) da collocare anch'essi in casamatta, si rendevano per ciò disponibili altrettante bocche da fuoco da cm. 32 che si sarebbero dovute installare in barbetta. La SEZIONE nella predetta seduta proponeva che si commettesse all'Arsenale di Torino l'allestimento di un determinato numero di affusti per cannoni da 32 G.R.C. (Ret.) analoghi al tipo di quello adoperato nelle esperienze di tiro al Campo di S. Maurizio e che si invitasse la COMMISSIONE a studiare e proporre un affusto da difesa con sottaffusto per cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) da adoperarsi nelle batterie in barbetta e tale da permettere un'elevazione di 30 gradi.

Nella stessa seduta (Deliberazione n. 161) la SEZIONE, prese in esame alcune varianti e modificazioni da introdursi nella costruzione di affusti e sottaffusti per cannoni da cm. 24 G.R.C. (Ret.), commessi per una metà all'Arsenale di Torino e per l'altra metà alla Fonderia di Genova, riconoscendo giuste le proposte fatte dalla COMMISSIONE ed associandosi altresì alle osservazioni ed alle proposte dell'UFFICIO STRAORDINARIO e del 3° UFFICIO, propose al Ministero di far costruire presso l'Arsenale di Torino uno di tali affusti con

sottaffusto apportandovi tutte le varianti e modifiche indicate, per sottoporlo poi alle prescritte esperienze. La SEZIONE si riunì ancora il 3 maggio 1876 (Deliberazione n. 179) per occuparsi dei materiali da 24 G.R.C. (Ret.) ed esaminò il parere del 3° UFFICIO concernente la proposta fatta dalla COMMISSIONE per l'adattamento di bottoni agli orecchioni di tali cannoni e per la riduzione dei relativi affusti ad orecchionerie scoperte. Dalla disamina dei documenti riconoscendosi la convenienza di siffatte proposte la SEZIONE unanime vi si associò.

Per l'esame dei risultati ottenuti colla rigatura del cannone da cm. 32 a fianchi paralleli e coll'impiego dei proietti da cm. 32 e da cm. 24 muniti di due soli anelli di rame, nonchè per constatare gli effetti conseguiti coll'adoperare polvere parallelepipedica nel cannone da cm. 24 G.R.C. (Ret.) la SEZIONE si riunì il 14 luglio 1876 (Deliberazione n. 204) proponendo: di abbandonare l'idea di adoperare proietti muniti di due soli anelli tanto nei cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) quanto in quelli da cm. 24 G.R.C. (Ret.); di adottare pel cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) il sistema di rigatura a fianchi paralleli; di tralasciare per allora di cambiare la carica di fazione del cannone da cm. 24 G.R.C. (Ret.); di eseguire regolari esperienze per accertare la possibilità di sostituire, in caso di bisogno, nel cannone da cm. 24 la polvere parallelepipedica alla polvere a dadi; di invitare la COMMISSIONE a procedere alle esperienze tendenti a ricercare se nel cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) si fosse potuto ottenere un aumento di velocità nel limite di 2.000 atmosfere di pressione, combinando un incremento di carica con una variazione nel volume della camera.

Sulle modificazioni studiate dal cap. Biancardi per l'affusto del cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) onde renderlo atto al servizio nelle casamatte delle batterie corazzate del sistema Gruson, e sulla convenienza della costruzione e dell'esperimento dell'affusto a barbetta per gli stessi cannoni, la SEZIONE si riunì il 29 gennaio 1877 (Deliberazione n. 225) proponendo: che la COMMISSIONE definisse le differenze fra il disegno dell'affusto pel cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.)

spedito dalla Casa Grūson, e quello proposto dalla COMMISSIONE stessa; che alle modificazioni studiate dal cap. Biancardi se ne fosse aggiunta un'altra tendente ad assicurare all'affusto un campo di tiro di 70 gradi per sezione; che si approvassero le predette modificazioni e che in massima si adottasse un tipo di affusto del cannone da cm. 32 per casa-matte Grūson dopo che adeguati esperimenti, da intraprendersi al più presto possibile, avessero comprovato il perfetto funzionamento dell'apparecchio di rotazione del cannone ed avessero stabilito la foggia di cannoniera ristretta voluta dal sistema d'affusto; e che infine si approvasse la costruzione e l'esperimento dell'affusto a barbetta proposto dalla COMMISSIONE per cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret).

Intanto per la difesa a mare del golfo di Spezia il Ministero con dispacci del 6 e 26 aprile 1877 invitava il COMITATO ad esprimere il suo parere su varii quesiti, sottoponendo ad un tempo all'esame del predetto Consesso alcuni progetti di batterie a semplice barbetta ed a pozzo con blinda, ideati dal cap. Biancardi per cannoni da cm. 32 G. R. C. (Ret.). Con la Deliberazione n. 200 presa dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta dell'11 e 12 maggio 1877 si rispondeva a tutti i quesiti precedentemente formulati dal Ministero, lasciando insoluta soltanto la questione riguardante la posizione da darsi al perno nei sottaffusti per cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.), da deferirsi per ulteriori studi alla SEZIONE competente. La SEZIONE riunitasi il 31 luglio 1877 (Deliberazione n. 237) espresse il parere che le esperienze indicate alla Commissione incaricata di compilare i progetti ed i programmi di tiro sarebbero state molto utili ed avrebbero servito a determinare in modo definitivo tutti i particolari riguardanti il maneggio dei pezzi da cm. 32 posti in barbetta nonchè il loro munizionamento. La SEZIONE conveniva poi nel concetto del Ministero, di adottare cioè il perno centrale tubolare e di munire ogni pezzo di un congegno di sollevamento laterale dei proietti, e concludeva affermando che tali esperienze sarebbero riuscite anche utilissime per meglio risolvere le varie questioni riguardanti il futuro cannone di grande potenza. In riguardo ancora ai cannoni da cm. 32 G. R. C. (Ret.) la SEZIONE si riunì il 13 dicembre 1877 (Deliberazione n. 242) per esaminare la proposta della COMMISSIONE riferentesi al nuovo tracciato da adottarsi per la camera dei suddetti cannoni, e per la quale il Ministero con suo dispaccio del 10 dicembre 1877 aveva chiesto al COMITATO un sollecito parere allo scopo di poter dare le conseguenti disposizioni alla Fonderia di Torino che aveva in corso di costruzione tali cannoni.

Tale questione era sorta dal fatto che in seguito ad un certo numero di colpi sparati col cannone da cm. 32 al Campo di S. Maurizio con

grosse cariche di polvere, di più o meno rapida combustione, la camera del cannone si era deformata riducendosi concentricamente, ed in tali condizioni avendo sparato altri colpi con cariche di 100 e di 105 kg., il proietto aveva acquistato una velocità di circa 500 metri alla bocca del pezzo, mentre nell'interno della camera a polvere erasi prodotta una pressione media di 2.140 atmosfere non di molto superiore alle 2.000 prestabilite.

Da questi risultati, nella considerazione di potersi ritenere sufficientemente dimostrato che con tale camera si poteva fare uso di una carica capace di imprimere al proietto una velocità iniziale di 500 metri senza far sopportare una pressione interna eccessiva contro le pareti della bocca da fuoco, la SEZIONE conchiudeva concordemente che si autorizzasse la Fonderia di Torino ad ultimare i cannoni da cm. 32 in corso di costruzione, praticandovi la camera così come erasi ridotta dopo i tiri quella del cannone sperimentato al Campo di S. Maurizio.

Successivamente nella seduta del 17 marzo 1879 (Deliberazione n. 278) la SEZIONE decise la provvista dei cerchi d'acciaio per questi cannoni e nella seduta del 5 agosto 1879 (Deliberazione n. 296) si occupò dell'adozione dei vari materiali correlativi proponendo al Ministero di introdurre in servizio l'affusto in barbetta con sottaffusto a perno anteriore, previo esperimento di alcuni colpi da effettuarsi al Campo di Cirié. La SEZIONE faceva poi seguire altre proposte circa: alcune modificazioni da apportare al materiale in questione; l'acquisto delle materie prime per la costruzione dei materiali stessi; le prove da eseguire alla Spezia; ecc. ecc.

Per l'esame delle osservazioni e delle proposte contenute nella relazione della Commissione speciale che aveva eseguito le esperienze alla Spezia sui detti materiali, la SEZIONE si riunì nuovamente il 10 gennaio 1880 (Deliberazione n. 231) proponendo che si introducessero nei materiali stessi le modificazioni conseguentemente prospettate e che, prima di adottarli definitivamente, si eseguissero ancora nuove prove.

* * *

Esaminando il contenuto della Deliberazione n. 15 relativa alle sedute del 13 e 14 maggio 1874 si è rilevato che se per allora poteva temporaneamente ritenersi come sufficientemente assicurata la difesa delle coste col cannone da cm. 32, si era però raccomandato di non perdere di vista i progressi che si andavano realizzando nelle corazzature e nell'armamento delle navi per essere pronti ad intraprendere tempestivamente anche da noi quegli studi diretti a concretare una bocca da fuoco più potente atta a mantenere alla difesa una potenza adeguata a quella dell'attacco.

Dopo appena un anno i progressi ed i perfezionamenti in proposito avevano raggiunto un tale alto grado tantochè per armare due corazzate della nostra Marina, impostate nei nostri Cantieri, si erano commissionati alla Ditta Armstrong in Inghilterra dei cannoni da 100 tonnellate.

Si imponeva per ciò lo studio di un cannone da costa capace di contrapporsi ai nuovi grandi calibri delle marine da guerra, studio cui attese il col. Rosset presentando una «Memoria» relativa al progetto di un cannone di 90 tonnellate da lui proposto appunto per l'armamento delle coste e delle nostre navi da guerra.

Il Ministero con dispaccio del 20 marzo 1875 trasmise la Memoria del Rosset al COMITATO per l'esame preliminare del competente UFFICIO affinché se ne potesse trarre partito negli studi relativi alla bocca da fuoco di grande potenza, e la SEZIONE riunitasi il 19 maggio 1875 (Deliberazione n. 74) aderendo al parere del 3° UFFICIO propose al Ministero di far procedere all'allestimento del cannone progettato con i relativi proietti.

L'allestimento di cannoni di maggior calibro, da 40 a 46 cm., era stato previsto fin dal 1876 con la Deliberazione n. 160 del 4 marzo, e pertanto i relativi studi fin da allora iniziati si erano sviluppati in modo che la SEZIONE, riunitasi il 12 dicembre 1880 (Deliberazione n. 326) per esprimere il suo parere intorno all'adozione di un materiale da cm. 45 concluse che, sebbene le esperienze eseguite alla Spezia avessero dato buoni risultati, tuttavia essendo state troppo poco numerose non si potevano ritenere sufficienti per addivenire senz'altro all'adozione di una tale bocca da fuoco, la quale doveva per ciò essere sottoposta ad ulteriori prove di resistenza e di durata, per le quali venivano dettate le opportune norme nonchè un dettagliato programma per le successive esperienze di tiro.

Nella seduta del 10 gennaio 1881 (Deliberazione n. 331), insieme alle modifiche ai materiali da cm. 32, alle quali già si è accennato, furono discusse anche quelle relative ai materiali da cm. 45, ed infine nelle sedute del 5 - 6 - 7 e 10 febbraio 1881 (Deliberazione n. 335) la SEZIONE propose che prima di adottare il cannone da cm. 45 G. R. C. occorresse sperimentarlo ancora con altri 150 colpi; che dopo i primi 100 colpi da effettuarsi secondo il programma prestabilito, bisognasse procedere ad una accurata visita della bocca da fuoco in tutti i suoi particolari; e che dai risultati di tale ispezione la SEZIONE emettesse il parere sulla necessità o meno di eseguire gli altri 50 colpi. La SEZIONE essenzialmente richiama l'attenzione del Ministero sulla urgente necessità di provvedere alla difesa delle coste con una bocca da fuoco più potente.

A seguito pertanto dei buoni risultati ottenuti dalle prove di tiro dei primi 100 colpi, la SEZIONE riunitasi dal 18 al 24 maggio 1881 (Deliberazione n. 339) concludeva di non reputare necessario di effettuare gli altri 50 colpi che erano stati condizionalmente proposti, ma che pertanto, malgrado i buoni risultati avuti dalle esperienze, non si dovesse procedere alla fabbricazione di tali bocche da fuoco per armare le nostre coste, e si dovesse invece introdurre nel nostro materiale un cannone a retrocarica e di potenza perforante nei limiti da 90 a 100 dinamodi per cm. di circonferenza del proietto, cannone da scegliersi tra quello della Casa Krupp da cm. 40 e lungo 30 calibri, e quello commesso dalla nostra R. Marina alla Casa Armstrong nel 1879 per l'armamento delle corazzate

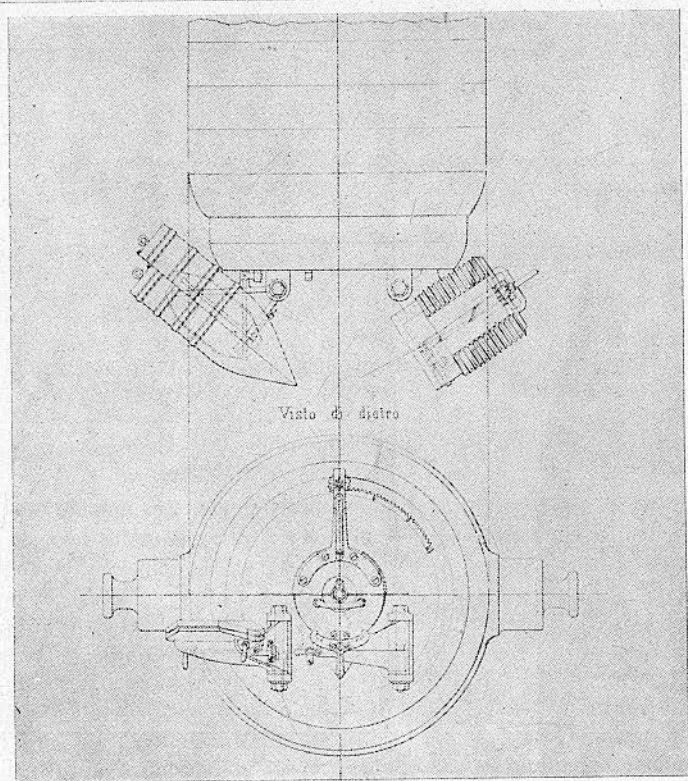
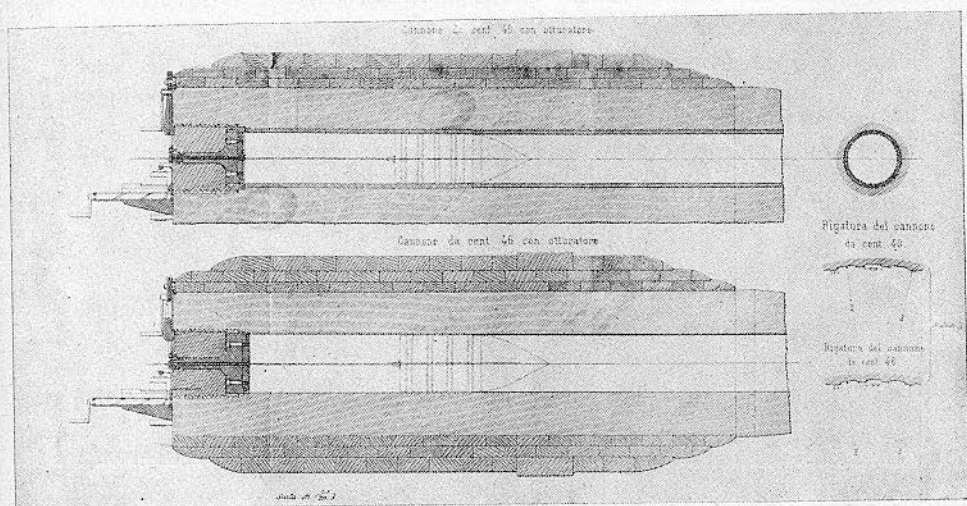


Fig. 680 - Cannone da 40 e 46 G.R.C. (Ret.) - Progetti Rosset (1876)

«Italia» e «Lepanto». La scelta definitiva fra le due bocche da fuoco andava naturalmente rimandata sino alla conclusione degli esperimenti da effettuarsi dalla R. Marina sul cannone Armstrong, e la SEZIONE proponeva poi: lo studio e la fabbricazione di un obice per la difesa delle coste, capace di lanciare un proietto di 250 kg. alla distanza di 8.000 metri; l'inizio della fabbricazione nella Fonderia di Genova di proietti

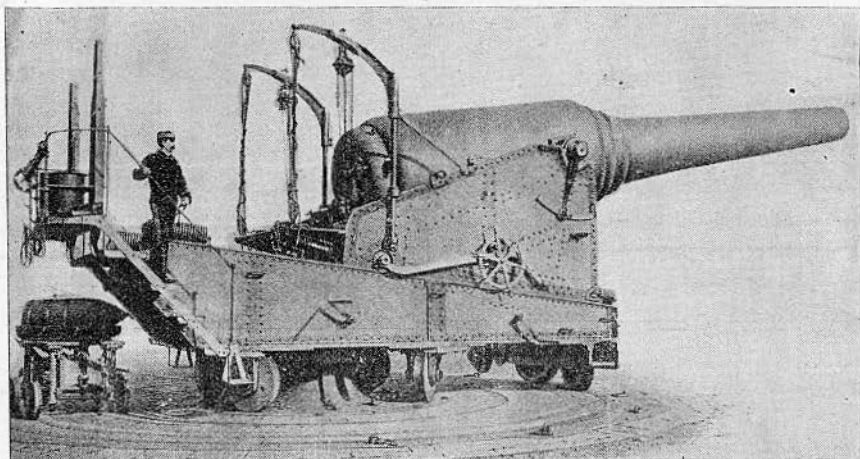


Fig. 681 - Cannone da 45 G.R.C. (Ret.) in batteria.

La costruzione fu decisa nel luglio 1877 in base allo studio presentato dal colonnello Rosset; la fusione avvenne nel gennaio 1878 e l'ultimazione col suo affusto nel 1879.

d'acciaio da cm. 32 ed in seguito anche di proietti per i cannoni di potenza maggiore; e infine che dalle somme bilanciate per la fabbricazione delle bocche da fuoco e dei relativi accessori per la difesa delle coste, tolta la parte richiesta per la fabbricazione di 29 cannoni da cm. 32, la somma residuale calcolata in 5.000.000 dovesse destinarsi: per l'importo di 4 milioni all'acquisto di grosse artiglierie per l'armamento della batteria di Santa Maria alla Spezia del tipo Krupp o del tipo Armstrong, a seconda della scelta definitiva del cannone di grande potenza fra tali due tipi, mentre poi il residuo milione si dovesse spendere per iniziare la fabbricazione del nuovo obice da costa e dei proietti di acciaio per i cannoni da cm. 32 e per quelli dei cannoni di maggiore potenza.

BATTERIA DA COSTA

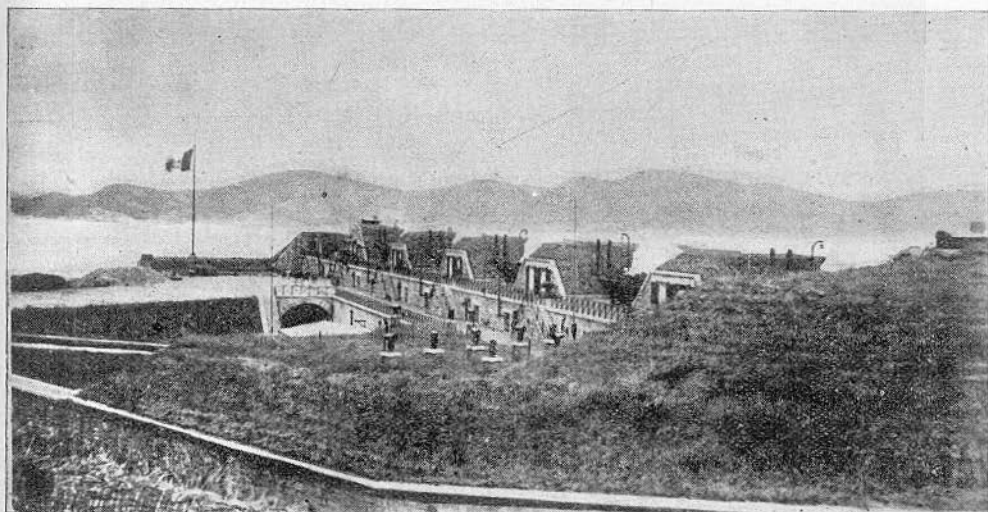
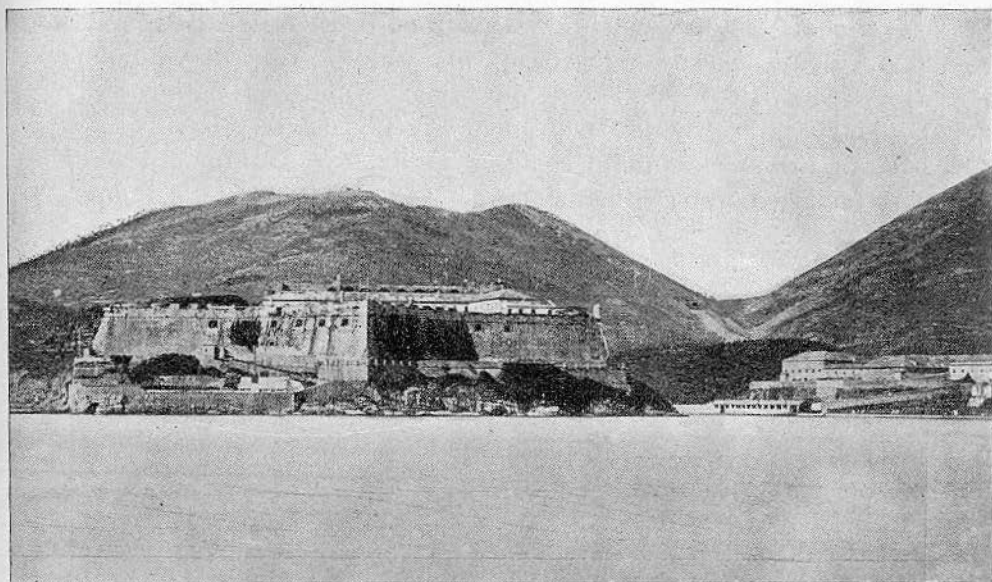


Fig. 682 - Battèria da costa.

A seguito delle predette proposte il Ministero con dispaccio urgente del 29 agosto 1881 sottopose all'esame della SEZIONE alcuni quesiti riguardanti non solo il tipo di cannone di grande potenza destinato ad armare subito la batteria di S. Maria alla Spezia, ma anche quello da scegliersi come base di armamento delle coste, e la SEZIONE riunitasi il 5 e 6 settembre 1881 (Deliberazione n. 354), propose: che all'uopo

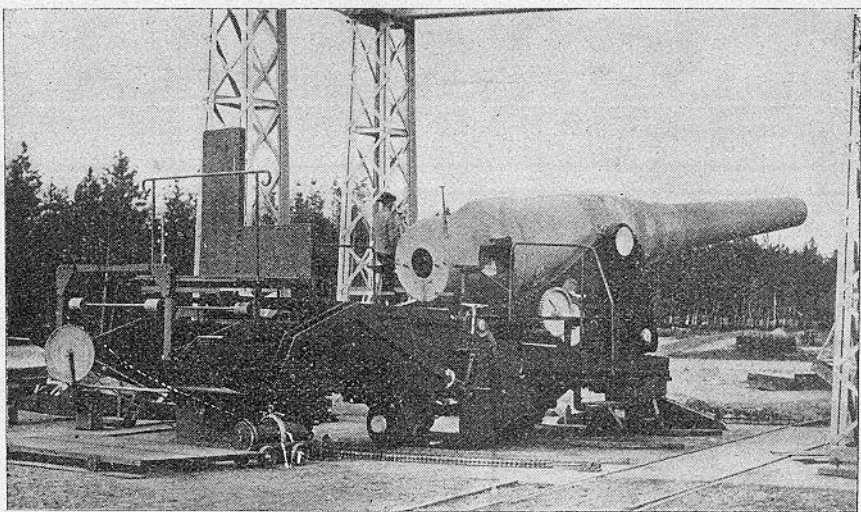


Fig. 683 - Esperienze col cannone da 40 Krupp al poligono di Meppen (1879).

si acquistassero dalla Casa Krupp 4 cannoni da cm. 40 lunghi 35 calibri colla condizione che uno di questi col rispettivo affusto dovesse sottoporsi a prove di resistenza; che a seguito del favorevole esito degli esperimenti fatti dalla R. Marina si acquistasse un cannone Armstrong del tipo corazzata « Italia » col rispettivo affusto da barbetta, modificando se del caso il tracciato ma conservando però lo stesso calibro e la stessa rigatura, e si eseguissero le necessarie esperienze per comprovare pienamente la resistenza e le buone condizioni di servizio tanto del cannone che del rispettivo affusto; che,

rilevato come il cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) non raggiungesse la potenza necessaria per essere adottato come bocca da fuoco fondamentale per l'armamento delle coste, non si dovesse più fabbricare nei nostri Stabilimenti; che infine il cannone da servire di base per l'armamento delle coste, dovesse corrispondere in potenza al cannone Krupp da cm. 40 e di 35 calibri di lunghezza.

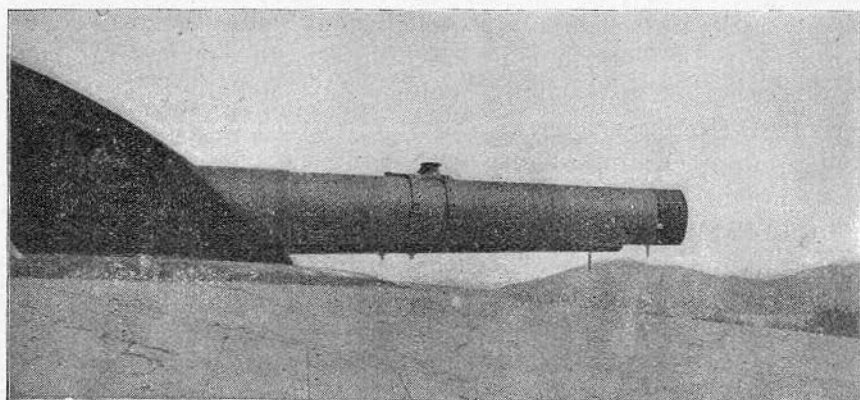


Fig. 684 - Installazione cannone da cm. 40.

Il Ministero con dispaccio del 3 ottobre 1881, accogliendo le predette conclusioni, approvò l'acquisto di 4 cannoni da cm. 40 della Casa Krupp, ma prima però di iniziare le necessarie trattative pose alla COMMISSIONE il quesito per sapere se, ammessa una potenza di 110 dinamodi per centimetro di circonferenza del proietto, dovevansi ritenere come assoluti i dati di 740 kg. pel peso del proietto e di 605 metri per la velocità iniziale, ovvero si potesse, a parità di potenza, accettare una velocità iniziale un po' minore con un proietto più pesante, e cioè per esempio 510 metri per la velocità e 1.050 kg. per il peso del proietto.

La SEZIONE riunitasi il 19 ottobre 1881 (Deliberazione n. 355) concluse: che nelle trattative colla Krupp si dovesse ottenere di istituire esperienze di confronto con tiri a

due diverse distanze con un proietto pesante 740 kg. e con un altro di circa 1.050 kg.; che al termine di tali esperienze comparative la SEZIONE si riservava di pronunciarsi sui risultati ottenuti; che qualora la Casa Krupp si rifiutasse di addivenire alle predette esperienze di confronto, si procedesse senz'altro al contratto per l'acquisto dei 4 cannoni col proietto di 740 kg. da lanciarsi con la velocità iniziale di circa 605 metri e capace di fornire una forza viva di circa 110 dinamodi per centimetro di circonferenza del proietto.

Sempre in armonia alle conclusioni della SEZIONE contenute nella Deliberazione n. 354, confermate e completate dal COMITATO a SEZIONI riunite nelle sedute del 10 e 11 dicembre 1881 (Deliberazione n. 533) il Ministero determinava l'acquisto dalla Krupp di n. 4 cannoni da cm. 40 in acciaio fuso lunghi 35 calibri, e con dispaccio successivo trasmetteva al COMITATO il relativo progetto di contratto convenuto colla Casa Krupp dai due delegati gen. Sachero e gen. Grassi, contratto che il COMITATO a SEZIONI riunite approvò il 17 maggio 1882 (Deliberazione n. 584).

Nella seduta del 17 maggio 1882 (Deliberazione n. 585) il COMITATO a SEZIONI riunite, per rispondere a tutti i quesiti sollevati dal Ministero si occupò: delle prove di tiro stabilite dal contratto, prove che si riducevano al solo impiego dei proietti del peso di 740 kg. essendo state escluse le prove comparative tra due proietti di peso diverso, proposti dalla SEZIONE colla Deliberazione n. 355; della scelta della polvere per le cariche di lancio per tali cannoni in merito alla quale il Ministero opinava che la polvere prismatica fosse preferibile a quella progressiva; di una relazione del gen. Sachero in riguardo alla durata di tali cannoni Krupp e quindi sulla convenienza o meno di usare per essi due cariche distinte, l'una moderata per il tiro ordinario, e l'altra, pari alla massima per i tiri di maggiore potenza.

Dopo aver esaminate le varie questioni, il COMITATO tenuto presente il voto favorevole dato all'approvazione del contratto, espresse il parere che le prove di accettazione e quelle di controllo dei cannoni da cm. 40 si dovessero fare colla polvere prismatica usata dalla Casa Krupp, e nel caso che tale polvere venisse adottata si dovesse cercare di attuarne la produzione in Italia; che ad ogni modo conveniva spedire alla Casa Krupp una certa quantità di polvere progressiva uguale a quella impiegata nel cannone da cm. 45 G. R. C. (Ret.) nell'eventualità che tale Casa intendesse di sperimentarla nel suo cannone da cm. 40 lungo 35 calibri per metterne in evidenza gli effetti; che per il cannone da cm. 40

si dovesse conservare il tracciato risultante dal disegno annesso al contratto; che nelle prove di accettazione e di controllo si dovessero impiegare esclusivamente proietti di kg. 920; che si dovessero far pratiche colla Krupp per indurla a consentire che nella prova di accettazione del primo cannone da *cm.* 40 si eseguissero da 20 a 25 tiri con proietto carico; che infine, pur ritenendo sufficientemente assicurata la durata di questi cannoni da *cm.* 40 per 400 colpi si dovessero adottare due cariche e cioè una moderata per il tiro ordinario e l'altra massima per quei tiri coi quali si voleva ottenere la massima forza d'urto.

Su richiesta del Ministero (dispaccio del 17 ottobre 1884) la questione del peso del proietto venne riesaminata dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 4 dicembre 1884 (Deliberazione n. 860), il quale contrariamente a quanto aveva concluso nella Deliberazione n. 585, propose che il proietto avesse il peso di kg. 1.050, anzichè di kg. 920, e che il proietto da impiegarsi nelle prove col primo cannone avesse lo stesso peso di kg. 1.050.

Successivamente per rispondere ad altri quesiti posti dal Ministero con dispaccio del 22 aprile 1885, relativamente alla collaudazione dei cannoni da *cm.* 40 Krupp, la SEZIONE si riunì il 1° luglio 1885 (Deliberazione n. 450) proponendo: che per le prove di collaudazione di tale cannone si dovessero eseguire i primi 25 colpi (esclusi i tiri di prova che la Casa avesse creduto di eseguire per proprio conto) col proietto di 920 kg. e colla carica capace di sviluppare una velocità iniziale di 550 metri per constatare l'esattezza di tiro della bocca da fuoco; che si dovesse invitare la Casa Krupp a dichiarare se in seguito alla felice riuscita di tale esperimento avrebbe accettato di eseguire, a totale suo rischio e dietro rimborso delle spese che la Casa stessa avrebbe dovuto sopportare per le modificazioni da arrecarsi al cannone e per il trasporto di esso dal Poligono allo Stabilimento e viceversa, altri 25 colpi col proietto di 1.050 kg. e colla carica aumentata in modo da ottenere possibilmente la potenza iniziale di 16.000 dinamodi; che, ove la Krupp avesse aderito a tale ultima proposta, si dovesse definitivamente adottare il proietto di 1.050 kg., mentre, in caso contrario, le prove di collaudazione venissero compiute nelle precise condizioni stabilite dal contratto e quindi i cannoni fossero senz'altro spediti in Italia.

Circa i 50 colpi prescritti dal contratto per la collaudazione del primo dei 4 cannoni da *cm.* 40 commessi alla Krupp, il Ministero richiese il parere della SEZIONE sulla convenienza di computare in tale numero di 50, i colpi già eseguiti nonchè quelli che fossero stati fatti per la prova dei campioni delle polveri espressamente fabbricate dal Polverificio di Dünerberg, e la SEZIONE nella seduta del 1° ottobre 1885 (Deliberazione n. 461) espresse parere favorevole. Se non che dalle prove dei 50 colpi sparati colla carica di kg. 350 e col proietto di kg. 920, dopo altri 16 colpi sparati in precedenza dalla Casa Krupp essendo risultate gravi corrosioni nell'anima della bocca da fuoco, la SEZIONE riunitasi il 13 gennaio 1886 (Deliberazione n. 474) suggerì: che a tenore del contratto si

era in diritto di rifiutare tale bocca da fuoco; che quantunque si prevedesse che gli altri cannoni del medesimo tipo si sarebbero guastati non meno gravemente e non meno presto del primo, pur tuttavia per molteplici ragioni era consigliabile di procedere con essi alla prova ordinaria di collaudazione; che infine si sarebbe potuto accettare anche il cannone provato per primo qualora la Krupp si fosse assunto l'incarico di tubarlo e di rinnovare con esso una prova di 9 colpi.

In merito alle trattative intercorse tra il Ministero e la Casa Krupp per il cannone sperimentato per primo e guastatosi nelle prove, avendo la Krupp offerto di surrogarlo entro due anni con un nuovo cannone, la SEZIONE riunitasi il 15 marzo 1886 (Deliberazione n. 486) propose: che si accettasse di preferenza l'offerta della Krupp di somministrare un nuovo cannone da cm. 40 anzichè ritirare il predetto primo cannone sperimentato; che la prova di tale nuovo cannone si limitasse a quella convenuta per gli altri tre ancora da collaudare; che si concedessero alla Krupp i due anni di tempo richiesti per dare il nuovo cannone; e che infine si sopprimesse nel contratto l'articolo che stabiliva una penalità per eventuali ritardi nella consegna.

Avendo però la Krupp notificato di essere disposta a dare il cannone deteriorato previa ritubatura dell'anima, la SEZIONE nella seduta del 14 novembre 1886 (Deliberazione n. 502) propose che in via amichevole si insistesse per avere dalla Krupp un cannone da cm. 40 totalmente nuovo; che qualora essa avesse rifiutato una tale soluzione si dovesse accordarsi con essa per la riparazione del cannone deteriorato da effettuarsi col cambio dell'intero tubo d'anima; che il cannone nuovo o quello ritubato si dovesse accettare soltanto dopo la riuscita della prova ordinaria di collaudazione di 9 colpi, prova da farsi a spese della Casa Krupp.

* * *

Il problema della difesa delle coste oltre che alle bocche da fuoco era connesso anche al sistema delle postazioni o batterie nelle quali esse venivano piazzate. Tali sistemi erano quello delle batterie corazzate, quello delle torri a cupola girevoli, ed infine quello promiscuo.

Sui predetti vari sistemi la SEZIONE fu chiamata ad esprimere il suo parere nelle sedute del 31 maggio e 13 giugno 1876 (Deliberazione n. 196), nelle quali trattando specificatamente della difesa del golfo di Spezia concluse: che si dovesse preferire il sistema di batterie corazzate proposto dalla Casa Gruson per il nostro cannone da 32 G.R.C. (Ret.) incavalcato sull'affusto già accettato; che però il COMITATO

riprendesse in esame l'intero progetto di difesa del golfo di Spezia onde coordinarlo e rifonderlo in armonia con le condizioni del momento, informandolo cioè ai nuovi concetti dettati dall'allora recente definizione di alcuni quesiti navali, quali ad esempio: il migliorato sistema di corazzatura delle navi, il lancio di nuove e perfezionate torpedini, le bocche da fuoco di bordo sempre più potenti, nonchè la cresciuta efficacia delle offese da mare e l'aumentata resistenza dei ripari di protezione di cui potevano disporre in quell'epoca le navi attaccanti.

Più tardi però per la postazione dei cannoni da 40 cm. Krupp, alle batterie corazzate si preferì sostituire le torri a cupola corazzate, e fu così che mentre si andavano definendo le trattative colla Casa Krupp per l'acquisto dei predetti 4 cannoni da 40 cm., i gen. Sachero e Grassi ebbero anche l'incarico di determinare con le Case Grūson ed Armstrong un conveniente sistema di costruzione di torri corazzate a cupola girevole, sistema per cui in ogni torre si dovevano piazzare due di tali canoni.

Con dispaccio del Ministero del 10 novembre 1882 gli studi compiuti dai predetti generali furono inviati all'esame del COMITATO che riunitosi a SEZIONI riunite il 14, 15 e 16 dicembre 1882 (Deliberazione n. 669) propose: l'adozione dell'affusto Armstrong per due torri corazzate girevoli; di affidare alla Casa Armstrong la commessa della costruzione e della montatura degli affusti, delle costruzioni e del macchinario occorrente per le due torri suddette; e di riservare alla Casa Grūson la provvista delle rispettive corazze. Mentre poi la Casa Grūson avrebbe dovuto studiare e proporre il modo di rendere apribile il tappo di ferro che chiudeva l'apertura centrale della cupola della torre, si sarebbero dovute esaminare le proposte che la Casa Armstrong ed altre Ditte avessero fatto circa le modalità di corazzatura delle torri con piastre compound oppure d'acciaio, ed iniziare infine quegli studi che seguendo i continui miglioramenti realizzati preparavano alle future occorrenze.

Il Ministero accettando le suddette proposte con dispaccio del 17 gennaio 1883 determinava di dividere la fornitura delle due torri corazzate

girevoli per cannoni da cm. 40 Krupp, destinate alla Spezia, fra la Casa Armstrong e la Casa Grūson, commettendo alla prima gli affusti, le costruzioni ed il macchinario, ed affidando alla seconda la corazzatura. In pari tempo il Ministero delegava i generali Sachero e Grassi a proseguire le trattative iniziate nel 1882 con queste due Case per la stipulazione dei rispettivi contratti che furono poi esaminati e approvati dal COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 2 giugno 1883 (Deliberazione n. 712).

A seguito però delle prove di tiro eseguite a Buckan nell'ottobre 1883 con un cannone da cm. 30,5 contro una corazza laterale di una torre a



Fig 685 - Torre corazzata per cannone da costa.

cupola girevole, la Casa Grūson propose una modificazione al prestabilito tracciato delle due torri da noi commesse per la Spezia onde assicurare meglio il grado della loro resistenza, ed avendo il Ministero assentito a tale modifica purchè rimanesse ferma l'esecuzione della prova di controllo prevista dal contratto, la Casa Grūson chiese che detta prova, anzichè dopo la fusione della prima partita di piastre, come prescriveva il contratto, venisse fatta antecedentemente alla fusione stessa sopra una delle piastre laterali della torre per riconoscere se tale piastra si comportava convenientemente al tiro. Tale questione fu inviata all'esame del COMITATO che a SEZIONI riunite il 30 gennaio 1884 (Deliberazione n. 795) decise favorevolmente alla proposta modificazione approvando che la fusione della prima partita di piastre fosse rinviata dopo la prova di controllo.

Il COMITATO dichiarava poi che se pure le proposte della Casa Grùson erano razionali e tali da dare i migliori affidamenti, viceversa, stante la mancanza di dati sperimentali, non era possibile affermare che con essi si sarebbe raggiunto lo scopo di rinforzare sufficientemente la corazzatura, risultato che si sarebbe potuto dimostrare soltanto con le prove predette.

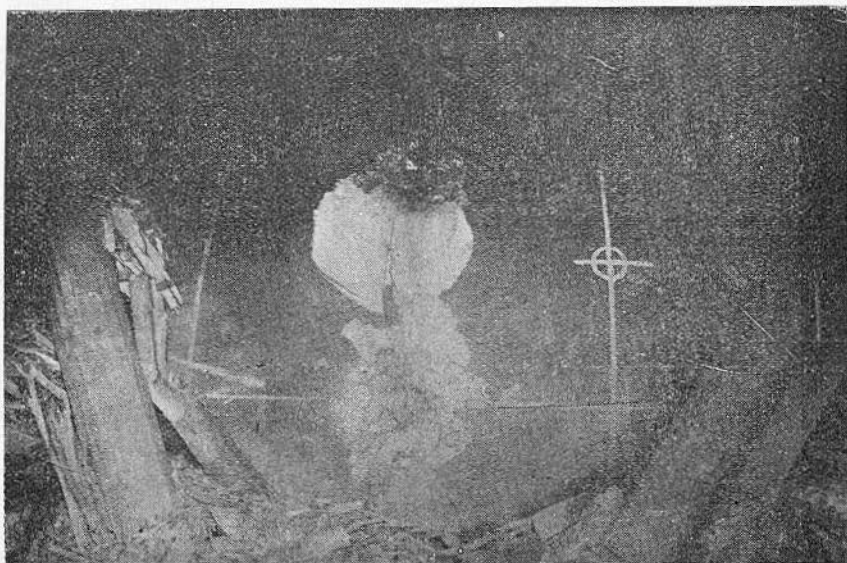


Fig. 686 - Esperienze su corazze Grùson a Buckau (1883).

Il Ministero contemporaneamente all'acquisto delle cupole corazzate per cannoni da cm. 40 aveva determinato di acquistarne altre tre, delle quali ciascuna per due cannoni da cm. 12 A.R.C. (Ret.) incaricando gli stessi gen. Sachero e Grassi di definire, di concerto colla Ditta, i particolari di costruzione delle cupole stesse e di stipularne quindi il contratto d'acquisto. Tale progetto di contratto fu inviato all'esame del COMITATO che a SEZIONI riunite lo approvò nella seduta del 6 dicembre 1882 (Deliberazione n. 666), mentre viceversa per un altro contratto relativo all'acquisto di altre due cupole corazzate per altri cannoni da 12 A. R. C. (Ret.), il COMITATO nella seduta del 27 febbraio 1884 (Deliberazione n. 799) propose la revisione del contratto e quindi poi nelle sedute del 5 e 6 maggio 1884 (Deliberazione n. 802) propose addirittura di non dare più corso al relativo contratto.

Nelle predette sedute del maggio il COMITATO diede il suo parere circa alcune norme contrattuali relative alle prove di collaudo per l'acquisto di piastre di ghisa indurita per la corazzatura di una batteria di 6 cannoni da 15 G. R. C. (Ret.) e di un'altra batteria di 8 cannoni da 15 G. R. C. (Ret.), nonché per le prime tre torri corazzate per cannoni da 12 A. R. C. (Ret.) e per le due torri corazzate per cannoni da cm. 40.

In seguito a quest'ultima Deliberazione, il Ministero non avendo accolto la domanda della Casa Grūson intesa ad ottenere che si riducessero a limiti più moderati le prove di resistenza fissate nel contratto di fornitura delle piastre di ghisa indurita destinate alla corazzatura delle torri da 40, la predetta Casa trasmetteva al Ministero una proposta di modificazione al tracciato stabilito per tali piastre, accompagnandola con un progetto di Atto addizionale al contratto stesso, progetto che fu rinviato all'esame del COMITATO unitamente: ad una relazione del ten. col. Rappis riguardante le trattative da lui avute colle Case Grūson ed Armstrong per le modificazioni da apportare alle predette torri; e ad un foglio con cui la Casa Grūson si dichiarava disposta a sciogliere il contratto, per quanto rifletteva la cupola, qualora fossero fallite le prove da eseguirsi alla Spezia.

Nella seduta del 4 dicembre 1884 (Deliberazione n. 861) il COMITATO a SEZIONI riunite decise favorevolmente all'accettazione delle proposte della Grūson in merito alle modificazioni del tracciato delle piastre, secondo il progetto annesso all'Atto addizionale. Ma in seguito avendo il Ministero deciso di installare alla Spezia una sola delle due torri corazzate per cannoni da cm. 40 già destinate a questa Piazza, e di installare l'altra torre a Messina, limitando così alla difesa di questa città un'unica torre corazzata invece delle cinque che erano comprese nel Piano Generale di Difesa compilato nel 1882; e pur prevedendosi che successivamente anche altre Piazze marittime potessero richiedere per la loro difesa tali impianti, il COMITATO a SEZIONI riunite nelle sedute del 16 e 18 febbraio 1885 (Deliberazione n. 870) decise di sospendere per il momento ogni decisione riguardante gli impianti a torre, dovendosi ancora effettuare la prova sulla resistenza della cupola Grūson.

Intanto il Ministero con dispaccio del 25 maggio 1885 comunicava al Presidente del COMITATO che a seguito della Deliberazione n. 861 le trattative intercorse colla Grūson per definire l'Atto addizionale del contratto non avevano dato risultato pienamente favorevole perchè, in caso di risoluzione del contratto, non era stato possibile di ottenere che la Casa rinunciasse alla pretesa di essere indennizzata della spesa occorrente per la pretella che doveva servire a fondere la piastra di prova, e pertanto il Ministero posto nell'alternativa o di cedere alle esigenze della Grūson o di troncare ogni trattativa per ritornare così ai patti stabiliti dal primitivo contratto, aveva scelto la prima soluzione cioè la stipulazione condizionale dell'Atto addizionale.

Ma un tale Atto addizionale essendo stato comunicato al Consiglio di

Stato per averne il parere, questi sentenziò che esso dovesse essere preventivamente sottoposto di nuovo all'esame del COMITATO, il quale nella seduta del 1° giugno 1885 (Deliberazione n. 874) decise di approvarlo.

In dipendenza delle modificazioni convenute colla Casa Gruson circa il tracciato delle cupole per cannoni da *cm.* 40 si resero indispensabili anche alcune varianti nei particolari e quindi nel costo delle sotto-costruzioni delle cupole stesse affidate alla Casa Armstrong, per cui fu necessario di concordare con quest'ultima un corrispondente Atto addizionale al contratto stipulato nel 1883.

Tale Atto addizionale esaminato dal COMITATO nella seduta del 29 giugno 1885 (Deliberazione n. 876) fu approvato con alcune aggiunte e varianti, e confermato poi con successive modificazioni nella seduta del 29 ottobre 1885.

Per il collocamento delle due torri corazzate da *cm.* 40 il COMITATO a SEZIONI riunite, in una precedente sua seduta del 20 luglio 1885 (Deliberazione n. 881) aveva confermato la primitiva decisione per cui entrambe le torri dovessero installarsi nella Piazza marittima di Spezia.

Mentre si svolgevano le trattative colla Casa Krupp per la definizione dell'acquisto dei 4 cannoni da *cm.* 40, e le trattative con la Casa Gruson per le relative torri corazzate, il Ministero con dispaccio del 3 dicembre 1883 trasmetteva al COMITATO i rapporti parziali ed un Verbale conclusivo di una Commissione speciale delegata ad assistere ai tiri di prova del primo cannone da *cm.* 43 (Ret.) Armstrong acquistato dalla R. Marina per l'armamento della nave « Italia », ed esprimeva il desiderio che, esaminati tali documenti e tenuto conto dei precedenti relativi al cannone in prova, il COMITATO a SEZIONI riunite riferisse se dopo le esperienze compiute a Spezia credeva di poter adottare senza altre prove un cannone Armstrong conforme a quello acquistato dalla R. Marina, oppure se giudicasse necessari ulteriori esperimenti, e se in quest'ultimo caso ritenesse di proporre e di provare un cannone da *cm.* 43 (Ret.) per avere un materiale uniforme a quello della R. Marina, ovvero fosse preferibile un cannone da *cm.* 40 (Ret.) che avesse calibro e proietti comuni coi 4 cannoni da *cm.* 40 acquistati dalla Krupp. Qualora poi il COMITATO avesse ritenuto necessarie altre esperienze, per le quali si sarebbe dovuto commettere alla Casa Armstrong l'allestimento di un cannone, il Ministero chiedeva che il COMITATO esprimesse ancora il suo parere sulla convenienza di acquistare in pari tempo il corrispondente affusto da barbetta, precisasse in tal caso le condizioni generali alle quali affusto e cannone avrebbero dovuto soddisfare, e fissasse d'altra parte il programma delle prove di collaudazione di tali materiali Armstrong.

Nello stesso dispaccio il Ministero, considerando che alle questioni sovraesposte si connetteva quella dell'uniformità del nostro materiale da costa col materiale della R. Marina, chiedeva che tale importante questione venisse pure particolarmente esaminata dal COMITATO, discutendo ed

esponendo i vantaggi che dalla suddetta uniformità avrebbero potuto derivare, e le ragioni che eventualmente vi si fossero opposte.

Dopo uno studio preliminare fatto dal 3° UFFICIO, il COMITATO a SEZIONI riunite, nella seduta del 6 febbraio 1884 (Deliberazione n. 797) concluse proponendo: che si accettasse senza altre prove il sistema di costruzione Armstrong per il cannone da 43 (Ret.) sperimentato a Spezia e per gli altri dello stesso calibro; che il calibro dei cannoni Armstrong da acquistare in avvenire per l'armamento delle coste e le condizioni di accettazione del sistema complessivo del cannone e dell'affusto si stabilissero, quando si fosse effettivamente dovuto procedere a tale acquisto, e tutto ciò indipendentemente da ogni criterio di uniformità col materiale da 43 (Ret.) della R. Marina.

In riguardo agli obici sia da costa che da piazza e costa, trattando della Deliberazione n. 15, già fu rilevato che il COMITATO, scartando l'obice da 24 G.R.C. (Ret.) da piazza ed eventualmente anche da costa, che avrebbe dovuto sostituire quello da 22 G.R.C. allora in servizio, si era polarizzato verso un obice di maggior calibro (da cm. 29 a cm. 32) in considerazione dei progressi sempre crescenti della tecnica navale in riguardo alla corazzatura dei ponti delle navi. Tuttavia gli studi furono condotti anche per l'obice da cm. 24 G.R.C. e la SEZIONE si riunì il 31 luglio 1882 (Deliberazione n. 372) per esprimere il suo parere sulla rigatura di tale obice per rilevare i vantaggi relativi ai due sistemi di rigatura in esso sperimentati e cioè fra la rigatura elicoidale con passo di 30,6 calibri, e la rigatura a tracciato parabolico con passo finale di 15 calibri, sistemi per i quali la COMMISSIONE si era pronunciata a parità di voti senza dare la preferenza all'uno od all'altro. La SEZIONE si espresse in favore della rigatura elicoidale.

Ma una questione più interessante fu trattata il 24 febbraio 1883 (Deliberazione n. 384) in riguardo della trasformazione dell'obice da cm. 22 G.R.C. in obice da cm. 24 G.R.C. (Ret.). Dopo una esauriente discussione tecnica la SEZIONE decise di proporre al Ministero: che gli obici da cm. 22 G.R.C. si trasformassero a retrocarica col calibro da cm. 24 secondo le

indicazioni della COMMISSIONE competente; che per gli obici da cm. 24 G.R.C. ottenuti mediante l'indicata trasformazione si adottasse la granata-mina del calibro corrispondente, con la riserva però di considerarla quale proietto secondario e di impiego limitato a casi speciali da determinarsi dopo che dalle esperienze eseguite contro bersagli rappresentanti le tolde delle navi fosse risultata la convenienza di adottare come proietto principale una granata perforante di ghisa indurita o di acciaio; che per gli affusti e sottaffusti e relative installazioni dell'obice da cm. 24 G.R.C. (Ret.) si riducessero quelli degli obici da cm. 22 G.R.C.; che infine con un obice così trasformato si procedesse alle normali prove di tiro.

La SEZIONE si riunì poi il 6 gennaio 1885 (Deliberazione n. 429) ed esprime il suo parere circa alcune modificazioni proposte per i materiali da 24. G. R. C. (Ret.) tendenti a diminuire il giuoco fra gli affusti e sottaffusti che non doveva raggiungere il valore di un decimo di grado e ciò per la necessaria esattezza dei puntamenti indiretti, mentre poi studiò il modo di ovviare al sollevamento della bocca da fuoco sul suo affusto all'atto dello sparo per evitare gli eventuali conseguenti guasti nelle contro-orecchioniere e nei congegni di elevazione.

L'obice di maggiore potenza per la difesa costiera che avrebbe dovuto avere un calibro da 29 a 32 cm. fu concretato nel calibro di cm. 28, e dopo alcune esperienze il Ministero con dispaccio del 15 febbraio 1883 invitò la SEZIONE a pronunciarsi se in base ad esse non credesse abbastanza comprovate le qualità essenziali e della bocca da fuoco e del relativo affusto e sottaffusto, per cui fosse consigliabile di provvedere senz'altro i cerchi e le lamiere occorrenti per la fabbricazione di tali materiali: la SEZIONE riunitasi il 13 marzo 1883 (Deliberazione n. 385) decise favorevolmente in proposito.

L'anno dopo (dispaccio del 19 febbraio 1884) il Ministero invitava il Presidente del COMITATO a sottoporre all'esame della SEZIONE un Verbale della COMMISSIONE col quale, in base ai buoni risultati ottenuti dalle esperienze, inoltrava la proposta di adozione dell'obice da cm. 28 G.R.C. (Ret.) e del materiale relativo, studiato e sperimentato per cura della detta COMMISSIONE: la SEZIONE riunitasi il 30 aprile 1884 (Deliberazione n. 415) esprime parere favorevole all'adozione e dell'obice da 28, e della sua granata e del relativo affusto e sottaffusto munito di congegno di sollevamento a vite verticale, mentre per i tiri indicava come carica massima

quella di kg. 20 di polvere progressiva da mm. 20 a 24, e per cariche che non avessero prodotto pressioni superiori alle 1.800 atmosfere suggeriva l'impiego ordinario della polvere da 7 mm. ad 11.



Fig. 687 - Felice Mariani.

Per concludere in riguardo all'obice da cm. 28 G.R.C. (Ret.) è a ricordare che per l'acquisto di 12 affusti idropneumatici da assegnare a tale bocca da fuoco fu inviato in Inghilterra presso la Casa Armstrong il cap. Felice Mariani e la SEZIONE nella seduta del 30 dicembre 1886 (Deliberazione n. 508) conchiuse favorevolmente all'accettazione del relativo contratto.

* * *

Mentre si andavano espletando e conchiudendo studi ed esperienze intorno agli obici da 24 e da 28 da costa, venne ideata la costruzione di un obice ancora più potente.

Con dispaccio del 3 luglio 1883 il Ministero invitava il COMITATO ad esaminare un Verbale col quale la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa aveva maturato lo studio di un obice da cm. 40 G. R. C. (Ret.) da costa capace di realizzare una grandissima gittata ed una straordinaria potenza di penetrazione verticale.

Nello stesso dispaccio il Ministero, dopo aver comunicato le informazioni avute dalla R. Marina circa i prevedibili aumenti di grossezza delle piastre di corazzatura delle tolde delle navi e dopo di aver rilevato come tali informazioni avvalorassero il dubbio emesso dalla COMMISSIONE circa l'insufficiente potenza del progettato obice da cm. 40, notificava al COMITATO d'aver richiesto il concorso della R. Marina per l'esecuzione a Spezia di speciali esperimenti di tiro da farsi con gli obici da 24 e da 28 (Ret.) contro un bersaglio galleggiante che avesse rappresentato il ponte di una nave corazzata allora moderna. Il Ministero soggiungeva però che richiedendosi un tempo assai lungo per la preparazione di ciò che occorreva per effettuare siffatti esperimenti, sorgeva il dubbio sulla convenienza di attendere tali risultati sperimentali per potervi all'uopo subordinare gli elementi della nuova bocca da fuoco, tantochè il Ministero stesso, in considerazione del tempo pure assai lungo richiesto per la completa costruzione dell'obice e per lo studio e l'allestimento del rispettivo affusto (del cui progetto si proponeva di incaricare la stessa Casa Armstrong), chiedeva ancora al COMITATO se non apparisse opportuno di addivenire senz'altro all'immediata costruzione della nuova bocca da fuoco.

Il COMITATO riunitosi il 21 ottobre 1883 (Deliberazione n. 773) dopo una esauriente discussione tecnica, decise: che a titolo di esperimento si dovesse costruire l'obice da cm. 40 G.R.C. (Ret.) progettato dalla COMMISSIONE senza attendere i risultati delle esperienze di tiro, che si sarebbero poi do-dute fare contro bersagli corazzati orizzontali; e che nella costruzione dell'affusto relativo si dovessero prendere per base i tipi della costruzione della Casa Armstrong, qualunque fossero stati i limiti di elevazione che si volevano dare alla bocca da fuoco.

* * *

La SEZIONE nel periodo 1874-1888 ebbe anche ad occuparsi di alcune questioni riflettenti le mitragliere.

I risultati delle prime esperienze eseguite dalla COMMISSIONE su differenti tipi di tali armi furono esaminati in uno studio preliminare del 3° UFFICIO il quale mentre si dichiarava favorevole ad alcune proposte della COMMISSIONE stessa, e cioè di cessare ogni ulteriore esperienza con le

mitragliere francesi Gattling e Hotchkiss Bradwell e di versarle al Museo d'Artiglieria insieme a quella Montigny-Cristophe e a quella progettata dal Galleani di Saint Ambroise e costruita nel 1868 dal Laboratorio di Precisione, si asteneva invece di pronunciarsi in merito ad altre proposte della COMMISSIONE e cioè di utilizzare le esistenti 4 mitragliere Montigny-Sigl affidandole a due compagnie alpine, ciascuna delle quali avrebbe dovuto comandare per qualche tempo un distaccamento al Campo di S. Maurizio per ricevervi le necessarie istruzioni.

Su tali proposte il Ministero con dispaccio del 28 aprile 1874 richiamò l'attenzione del COMITATO, e la SEZIONE riunitasi il 10 giugno (Deliberazione n. 20) mentre convenne di versare al Museo quelle mitragliere per le quali era inutile continuare le esperienze, propose che le 4 mitragliere Montigny-Sigl si affidassero alle compagnie d'artiglieria da fortezza destinate al servizio delle batterie da montagna, e che in questo caso si invitasse la COMMISSIONE a studiare il modo di migliorare il funzionamento di tali armi ed a compilare una breve Istruzione sul servizio e sull'impiego delle armi stesse, e che si dovessero inviare a S. Maurizio un ufficiale ed alcuni sottufficiali e caporali di ogni batteria da montagna onde ricevervi le necessarie istruzioni pratiche sul maneggio e governo delle medesime.

Dopo diversi anni e cioè con dispaccio del 14 febbraio 1884 il Ministero invitava il COMITATO a sottoporre all'esame delle SEZIONI riunite un Verbale della COMMISSIONE sulle esperienze eseguite al Campo di S. Maurizio con mitragliere dei varii sistemi, e formulava alcune proposte riguardanti l'adozione e l'impiego di un cannone-revolver Hotchkiss da mm. 37, nonchè di una mitragliera di piccolo calibro di sistema Gardner con cartuccia speciale, ovvero di una mitragliera Gattling alleggerita e facente uso di cartuccia Mod. 1870.

Il Ministero dichiarava poi di non essere disposto ad accettare la mitragliera Gardner con cartuccia speciale e di avere per ciò interessato la Casa costruttrice Pratt Whitney a presentare una mitragliera Gardner modificata in modo da poter sparare la nostra cartuccia Mod. 1870, ciò che la Casa predetta aveva promesso di realizzare senza che ne derivasse inconveniente al buon funzionamento del sistema. Il Ministero esprimeva pertanto il desiderio che il COMITATO, disinteressandosi per allora della scelta del tipo di mitragliera di piccolo calibro, si pronunciasse sulla questione di massima, e cioè se si poteva ammettere l'introduzione in servizio di due tipi di mitragliere, l'una di grosso calibro e l'altra pari a quello delle armi Mod. 1870. Il Ministero invitava poi ancora il COMITATO: a precisare le circostanze in cui si sarebbero impiegati i due predetti tipi di mitragliere (escludendo la considerazione della difesa subacquea, perchè di competenza della R. Marina); a definire, almeno in via di massima, le particolari disposizioni per l'installazione delle mitragliere nelle opere di fortificazione; ad indicare se come mitragliera di grosso calibro si potesse adottare il cannone-revolver Hotchkiss di 37 mm.; ed infine a

procedere ad un computo approssimativo del numero di mitragliere grosse e piccole occorrenti per la difesa dei Forti, dei Parchi d'assedio e, quando ne fosse stato il caso, per rinforzo d'armamento delle Piazze-forti e per l'impiego nella guerra di montagna.

Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta dell'8 e 9 maggio 1884 (Deliberazione n. 803) dopo una lunga e dettagliata discussione concluse: che in massima si poteva am-

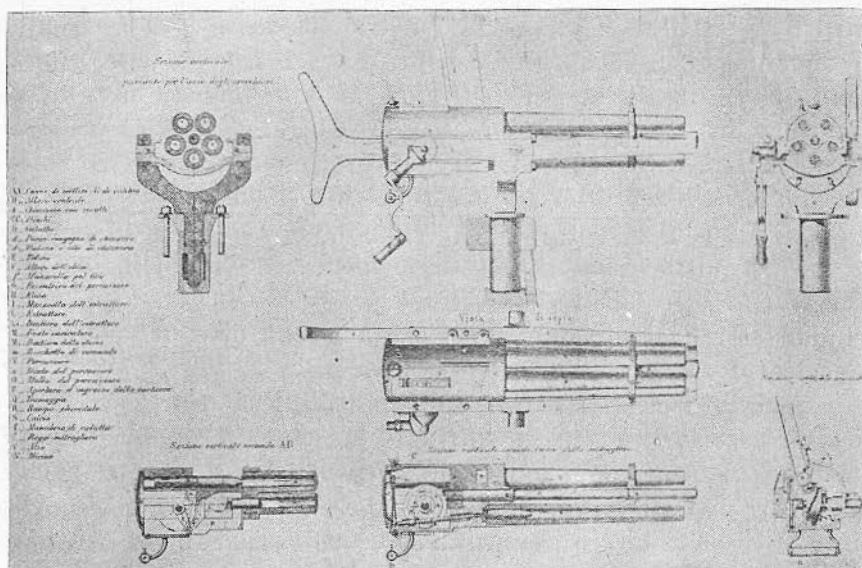


Fig. 688 - Cannone revolver (mitragliera) Hotchkiss.

mettere l'introduzione in servizio di due tipi di mitragliere, l'una di grosso calibro e l'altra del calibro del nostro fucile Mod. 1870; che come mitragliera di grosso calibro era accettabile il cannone-revolver Hotchkiss di mm. 37; che alla difesa delle Piazze, ai Parchi d'assedio ed alla difesa degli stretti si dovessero assegnare in massima il cannone-revolver da mm. 37 nonchè la mitragliera piccola; che però per la difesa dei fossi delle fortificazioni, per la difesa delle batterie costiere contro eventuali sbarchi, e per il fiancheggiamento

mento lontano, si dovesse impiegare esclusivamente il cannone-revolver; che per la guerra di montagna si dovesse in massima destinare la mitragliera piccola; che il cannone-revolver da mm. 37, assegnato alla difesa dei fossi dovesse essere montato su apposito affusto, ma che in tutti gli altri casi andasse incavalcato su un affusto a ruote del genere di quelli proposti dalla Casa Hotchkiss; che prima però di procedere all'acquisto di tali cannoni-revolver bisognava accertare gli effetti di scoppio della granata e riconoscere se la rispettiva spoletta a percussione funzionasse regolarmente anche nell'urto del proietto sotto piccoli angoli; che infine con una mitragliera Hotchkiss da 40 mm. uguale a quella adottata in Francia si dovessero eseguire alcune esperienze per comparare gli effetti del suo tiro impiegato per il fiancheggiamento dei fossi in confronto degli effetti ottenuti in eguali circostanze col tiro del cannone-revolver da 37 mm.; e che per ultimo non si dovesse considerare l'introduzione in servizio di tale mitragliera se non quando essa avesse provocato effetti notevolmente superiori a quelli ottenuti col cannone-revolver.

Compite le esperienze sulla mitragliera Gardner della Casa Pratt e Whitney, modificata in modo da poter impiegare le cartucce per armi Mod. 1870, nella seduta del 20 febbraio 1885 (Deliberazione n. 435), la SEZIONE si riunì esprimendo il suo parere essenzialmente sull'arma in se stessa, senza dar importanza ai risultati non molto brillanti ottenuti col nostro munizionamento che in quell'epoca lasciava piuttosto a desiderare, e conchiuse per l'adozione della Gardner e per il prosieguo degli studi onde migliorare le cartucce e introdurre nei nostri Stabilimenti la fabbricazione della polvere Rottweil.

In una successiva seduta del 1° luglio 1885 (Deliberazione n. 449) la SEZIONE si occupò del cannone-revolver Hotchkiss da 37 mm. e riservandosi il giudizio definitivo sull'adozione di tale arma a quando si sarebbero avuti dati sufficienti per giudicare dell'efficacia di scoppio della granata e si sarebbe realizzata una spoletta appropriata, propose che si eseguissero altre esperienze più complete e più conclu-

denti e si invitasse la Casa Hotchkiss a presentare una spoletta immune dai difetti riscontrati con quelle usate nelle precedenti esperienze; approvò le modificazioni proposte dal 4° UFFICIO all'affusto a ruote della Casa Hotchkiss consigliando che nelle ulteriori prove di tiro da farsi con tale affusto si sperimentasse anche un freno a piastre sul genere di quelli per gli affusti da campagna, per vedere se con esso e mediante la piastra a coltello si sarebbe potuto raggiungere lo scopo di sopprimere interamente il rinculo; propose inoltre che si dovesse incaricare il competente UFFICIO di compilare un nuovo progetto dell'affusto da casamatta rispondente più esattamente ai criterii di massima stabiliti dal COMITATO.

Finalmente nella tornata del 7 novembre 1887 (Deliberazione n. 530) la SEZIONE si occupò della proposta di adozione della mitragliatrice Maxim esprimendo il parere che non era conveniente di introdurre senz'altro in servizio la suddetta arma, ma che invece se ne sarebbero dovute acquistare altre aventi canne del calibro del nostro fucile di fanteria e con congegno di puntamento cambiato o modificato in modo per cui fossero eliminati gli inconvenienti già rilevati al Campo di Cirié, e proseguire poi gli esperimenti coll'impiego della nuova cartuccia Zanolini o di quell'altra che fosse per essere adottata per il nostro fucile.

§ 4.

L'assegnazione dei materiali alle varie specialità - I quesiti posti dal Ministero nel 1885 per il sistematico riordinamento delle bocche da fuoco - Il rapporto del gen. Rolandi - Voti e conclusioni del Comitato circa: bocche da fuoco per piazze e coste; affusti; mitragliere; fucili da ramparo; esperimenti - Questioni riguardanti il munizionamento - Inconvenienti riscontrati nelle polveri - Indirizzo degli studi sulle polveri per armi a retrocarica - Norme per i collaudi - Le proposte del Direttore del Polverificio di Fossano - Gli studi per le polveri progressi-

ve = Gli ottimi risultati sperimentali = Decisioni della Sezione per trasformare le polveri non regolamentari e per il collaudo delle polveri progressive = Assegnazione di bocche da fuoco al Polverificio di Fossano e alla Commissione per artiglierie da attacco e difesa a scopo di sperimentazione. Sostituzione graduale delle polveri progressive alle polveri a dadi = Norme per la nomenclatura e per il controllo = Prime prove sugli esplosivi e cariche di scoppio = Le esperienze svolte secondo il programma della Sezione del Genio.

Studi riguardanti le spolette = Concentramento degli studi e delle esperienze nell'unica Commissione per le polveri. = La graduazione in distanze = Proposte per un unico tipo di spoletta a tempo = Denominazione delle spolette a tempo = Modifiche e dispositivi di sicurezza = Miglioramenti proposti dal Bazzichelli = Le spolette a doppio effetto ed a percussione = Sistemazione della spoletta 1880 = Spoletta a percussione per proiettili a bocchino posteriore e loro caricamento interno — Spoletta a percussione speciale per artiglierie corte di grosso calibro a retrocarica = Adozione della spoletta a doppio effetto ed a lunga durata per bocche da fuoco di medio calibro a retrocarica = Spoletta per palle da 15, 24 e 32 (Ret.) = Semplificazione dei vari tipi = Norme per la collaudazione.

Studi sui proiettili = Impiego dello shrapnel (1) = Varianti nei munizionamenti = Scatole a mitraglia = Caratteristiche = Munizionamento per artiglierie da montagna = Esperienze con shrapnel a diaframma = Shrapnel di ghisa e d'acciaio = Scatola a mitraglia per medii calibri = Shrapnel per cannone da 16 G.R. e per cannone da cm. 15 = Shrapnel per artiglierie da costa = Proposte Zanolini = Esperienze comparative colle granate regolamentari = Granate a doppie pareti = Proposta dei capitani Bernabò-Brea e De Sauboin = Proietto del prof. Resio = Granata ad acqua dell'Abel = Granata ad anelli per cannoni da montagna = Esperienze comparative fra granata a pareti doppie e granata ad anelli = Granata Uchatius ad anelli con corone di rame = Granata da cm. 32 = Palla oblunga da cm. 32 = Unificazione del bocchino e del tappo a vite = Granate speciali = Munizionamento del cannone da 32 = Metodo di fusione De Martino = Nor-

(1) Per quanto forse superfluo, si ritiene qui di avvertire che il nome di «shrapnel» col quale si caratterizzano i proiettili costituiti da un complesso di palle opportunamente costipate e rivestite da un involucro metallico, lo si deve ritenere invariabile anche al plurale: tale nome è quello del suo inventore gen. Enrico Shrapnel dell'artiglieria inglese (1761-1842) ed evidentemente un tale appellativo, così come quelli di Volta, di Watt, di Ampe-re, ecc. della terminologia elettrotecnica, deve essere mantenuto invariabile.

me di collaudazione = Acquisto di proietti perforanti dalla Krupp = Studi relativi alle cariche interne = Norme per effettuare la carica interna dei proietti = Uso del roccafuoco = Acquisto di palle d'acciaio = Costruzione di granate-mina da 15, da 21 e da 24 e di granate-torpedini da 21 = Munizionamento delle varie bocche da fuoco.

Passando in rassegna gli studi compiuti per la realizzazione delle varie bocche da fuoco che con le mitragliere dovevano armare le diverse specialità dell'Arma, abbiamo accennato alla destinazione che si voleva dare loro.

A conclusione di quanto si disse a proposito delle artiglierie da piazza e da costa e delle mitragliatrici è a ricordare la Deliberazione n. 890 presa dal COMITATO a SEZIONI RIUNITE nelle sedute dall'8 al 21 febbraio e nei giorni 8 e 9 marzo 1886 circa i criterii adottati per l'assegnazione dei materiali già concretati per l'armamento delle piazze e delle coste, e circa ulteriori studi di altri materiali di armamento già discussi in precedenza.

La questione era stata sollevata dal Ministero che con dispaccio del 21 giugno 1885 sottoponeva all'esame del COMITATO i seguenti quesiti:

1°) quali principi conveniva seguire nell'assegnazione delle bocche da fuoco per l'armamento delle piazze e delle coste;

2°) se i materiali a retrocarica fino allora adottati rispondevano convenientemente a tale scopo e di conseguenza se quelli dimostratisi meno adatti dovessero o meno essere ancora riprodotti;

3°) se a completare il nostro sistema di artiglierie erano da studiarli nuove bocche da fuoco e quali.

All'uopo premesso che ad evitare nuove spese nulla si doveva innovare nell'armamento dei Forti di sbarramento già armati, il Ministero nello stesso dispaccio esponeva le seguenti considerazioni:

In ordine al primo quesito se lasciando in sospeso per il momento il giudizio sul cannone da 21 ancora in esperimento, l'armamento delle piazze terrestri dovesse essere costituito da un numero piuttosto limitato di cannoni da 15 ed obici da 21 (Ret.) incavalcati su affusti da difesa, ed essenzialmente da cannoni da 9 (Ret.) incavalcati su affusti d'assedio, da mortai da 15 e da 24 (Ret.) e da mitragliere di piccolo calibro. Per l'armamento delle coste, concordemente al parere già espresso dal COMITATO in precedenti Deliberazioni, se la difesa dovevasi fondare sull'impiego di un numero limitato di cannoni di grande potenza, ed essenzialmente essere costituito da un numero piuttosto considerevole di obici rigati di grosso calibro, e in linea ausiliaria da cannoni da 15, per offendere con tiri di lancio le imbarcazioni, per opporsi a sbarchi e per battere il ponte delle navi. In quanto ai cannoni di grande potenza, il Ministero escludeva allora che si dovessero acquistare altri cannoni da cm. 40 consimili a quelli già commessi alla Casa Krupp, e tanto meno credeva che si dovesse ricorrere a corazzature. Quando in avvenire fosse occorso di armare con cannoni di grosso calibro qualche batteria da costa, era d'avviso che convenisse

ricorrere allo Stabilimento che la Casa Armstrong stava per impiantare in Italia, e non era per ciò il caso di stabilire fin da allora quali dovessero essere i caratteri ed il calibro delle artiglierie da commettersi, essendo incessanti e continui i progressi realizzati per siffatti materiali;

in ordine al secondo quesito il Ministero credeva che non fossero più da costruirsi cannoni da 15 di ghisa cerchiati, e che si dovesse attendere l'esito degli studi in corso per la determinazione di un cannone da 15 di acciaio. Riteneva pure conveniente di abbandonare il cannone da 12, sia di ghisa cerchiato che d'acciaio o di bronzo, cannone riconosciuto insufficiente a distruggere le Opere in terra dell'attaccante, e quindi per agire contro materiali e truppe dell'attaccante di sostituire a tale cannone da 12 il cannone da 9 (Ret.) incavalcato su affusto da assedio, salvo ad usare il cannone da 12 di bronzo, che col proprio affusto superava di poco il peso di 2.000 kg., in quei casi che il COMITATO avrebbe indicato. Il Ministero riteneva parimenti che, completati il Parco d'assedio e gli armamenti più urgenti, come quelli dei Forti di sbarramento e della Piazza di Roma, fosse da tralasciarsi la costruzione di altri obici da 15 (Ret.) poco efficaci contro ostacoli resistenti, nonchè abbandonare la fabbricazione dei mortai da 15 e da 24 di acciaio;

in ordine finalmente al terzo quesito il Ministero riteneva che per le batterie da costa, prescindendo dai cannoni di grande potenza dei quali si sarebbero fissati i caratteri quando occorresse di farne acquisto, nell'armamento costiero convenisse associare all'obice da 28, destinato normalmente pel tiro curvo, un altro obice da studiarsi dal COMITATO, più potente e di maggiore gittata per poter offendere alle più grandi distanze anche le navi protette dalle più robuste corazzature orizzontali; e che per l'armamento delle Piazze terrestri dovessero adottarsi due mortai da cm. 15 e da cm. 24 di ghisa, dello studio dei quali e dei relativi affusti e pauioli già era stato incaricato il COMITATO.

Il Ministero con lo stesso dispaccio del 21 giugno 1885 invitava poi ancora il COMITATO: ad occuparsi degli affusti e cioè esaminare se in conseguenza della determinazione di far largo impiego del cannone da 9 (Ret.) nell'armamento delle Opere, conveniva incavalcarlo sull'affusto da assedio per cannone da 12 (Ret.) leggero facendo uso dei manicotti, oppure se per evitare l'impiego dei manicotti credevasi di modificare tale affusto da 12 coll'aggiunta di due false orecchioniere, oppure se altrimenti era da adottarsi un nuovo affusto esclusivo per il cannone da 9; a trattare poi in modo generale il quesito relativo agli affusti per i cannoni da 15 e per gli obici da 21, e cioè se per tali artiglierie erano da preferirsi gli affusti da difesa o quelli da assedio.

Per quanto riguardava le mitragliere, delle quali si riteneva doversi esclusivamente usare quelle del calibro del fucile Mod. 1870, il Ministero lasciava facoltà al COMITATO di riprendere in esame la questione del tipo più conveniente, e di giudicare se per ulteriori provviste di tali armi era da prendersi in considerazione il tipo Gattling ultimamente modificato op-

pure riprodurre esclusivamente quelle allora acquistate dalla Casa Pratt e Witney.

Il Direttore del 3° UFFICIO gen. Girolamo Rolandi, incaricato di riferire al COMITATO sulle questioni esposte nel suddetto dispaccio ministeriale, in data 25 novembre 1885 presentò un rapporto nel quale svolgeva le proprie osservazioni e considerazioni. Il COMITATO, dopo maturo esame del rapporto Rolandi e dopo una lunga discussione, così concluse:

A — *Armamento delle piazze terrestri*:

1°) doveva essere impiegato il cannone da 15 (unanimità);

2°) doveva essere conservato il cannone allora in uso da 15 G.R.C. (Ret.) con carica di fazione di 9 kg. (a maggioranza di 5 voti contro 3 che volevano un cannone di potenza ridotta non cerchiato e con velocità iniziale di 400 m.);

3°) doveva studiarsi di migliorare il cannone allora in uso da 15 G.R.C. (Ret.) per aumentarne la durata (a maggioranza di 7 voti contro 1);

4°) il cannone da 15 G.R.C. (Ret.) doveva considerarsi come calibro massimo (a parità di voti, 4 contro 4, prevalendo il voto del Presidente);

5°) come obice di maggiore potenza doveva essere adottato quello allora in uso da cm. 21 (unanimità);

6°) per agire contro le seconde batterie d'attacco era da escludersi il cannone da 12 perchè di poca efficacia contro le masse coprenti; contro tali batterie doveva invece essere impiegato l'obice da 15, e per tiri di minore importanza il cannone da 9 (Ret.); nelle Piazze di secondaria importanza ed in quelle parti di fortificazione contro le quali, per le condizioni locali, il nemico non poteva opporre batterie convenientemente protette o di grosso calibro, doveva farsi ricorso al cannone da 12 per essere impiegato invece del cannone da 15 (a maggioranza di 5 contro 3);

7°) data la situazione numerica dei vari materiali allora in uso, per cui si aveva un numero abbastanza ragguardevole di cannoni da cm. 12, si doveva diminuire il numero di questi cannoni allora impiegati come medio calibro nei varii armamenti già stabiliti e compensare tale diminuzione

sostituendoli con obici da cm. 15, cosicchè senza dover per allora fabbricare nuovi cannoni da 12, ne sarebbero rimasti disponibili un certo numero coi quali si poteva continuare a valersi di tale calibro nell'armamento delle Piazze (a maggioranza di 5 voti contro 3);

8°) per dare maggiore mobilità all'obice da 15 si doveva studiare un obice di bronzo dello stesso calibro, e la possibilità di incavalcarlo sull'affusto leggero da 12 (a maggioranza di 5 voti contro 3);

9°) per l'esecuzione dei tiri curvi, oltre gli obici dovevano essere impiegati anche i mortai (unanimità);

10°) sarebbe stato utile avere una bocca da fuoco che avesse le qualità dell'obice e del mortaio, ed era perciò da farsene lo studio (a maggioranza di 7 voti contro 1);

11°) si doveva studiare pure il modo di aumentare l'efficacia di scoppio dei proietti nel tiro arcato, migliorando sia la forma di tali proietti, sia la carica interna mediante potenti esplosivi (unanimità);

12°) risultando necessario l'impiego dei mortai nella difesa, si dovevano adottare in massima i calibri di cm. 9 e di cm. 15 ed uno superiore da studiarsi (unanimità);

13°) si attendevano i risultati delle esperienze del mortaio da 15 G.R. per decidere se i mortai dovevano costruirsi d'acciaio, o di bronzo oppure di ghisa (unanimità);

B — *Armamento delle coste*:

14°) lasciata in sospenso la questione dei cannoni di grande potenza, allorchè si dovesse addivenire all'installazione di taluno di essi, la loro determinazione doveva essere fatta in precedenza affinchè non venissero a mancare ai compilatori dei progetti dell'Opera gli elementi dello studio relativo (unanimità);

15°) circa l'impiego dell'obice da cm. 28 e l'adozione di un altro di calibro maggiore da studiarsi, si attendevano i risultati delle esperienze di tiro col detto obice da 28 in corso di esecuzione a Spezia, avvertendo che, se possibile, in tale circostanza sarebbe stato altresì conveniente eseguire tiri in arcata col cannone da cm. 32 per sperimentare l'efficacia del-

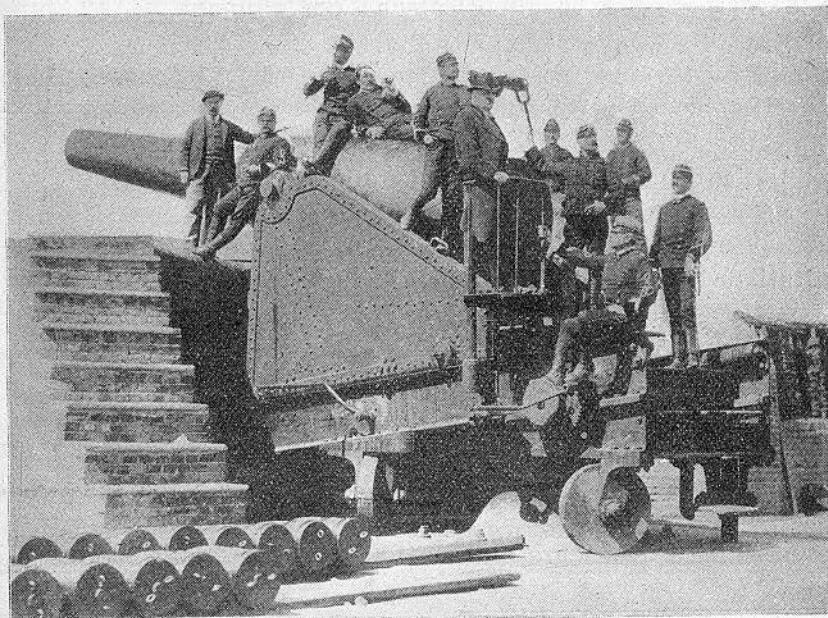
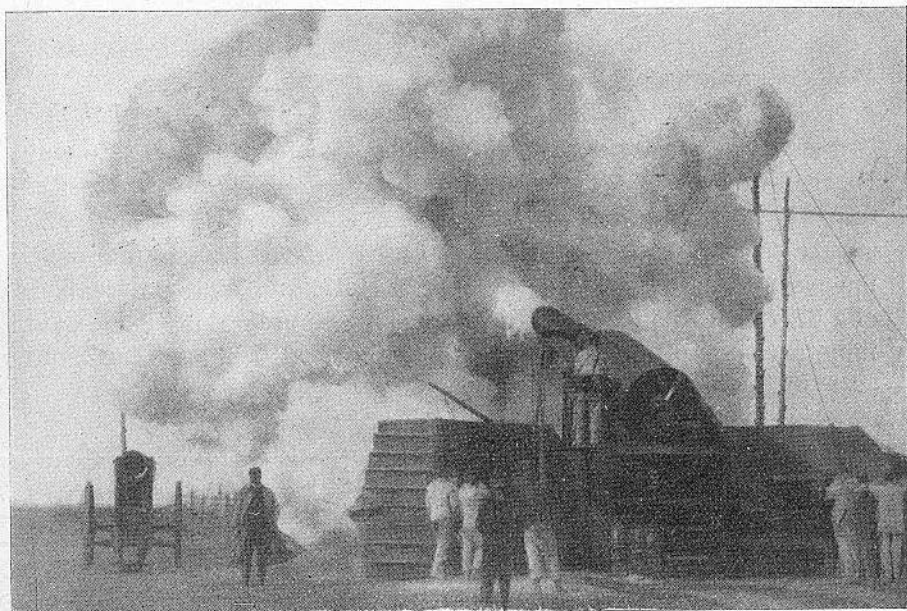


Fig. 689 - Prove col cannone da 321 al Campo di Lombardore.

l'urto della granata di tale calibro sopra bersaglio orizzontale (unanimità);

16°) per la difesa contro imbarcazioni e delle spiagge con batterie permanenti, si sarebbe dovuto impiegare come bocca da fuoco ausiliaria il cannone da 15, e si dovevano studiare per tutti i cannoni di grosso calibro degli shrapnel efficaci contro le torpediniere e le imbarcazioni, ed inoltre, come riserva nell'Opera fortificata, si dovevano avere altre bocche da fuoco di piccolo calibro come il cannone da 9 ed il cannone a tiro rapido, per trasportarle fuori ed occupare posizioni eventuali (unanimità);

C — *Artiglierie adottate*:

17°) doveva essere continuata la fabbricazione: dei cannoni da 15 G.R.C. (Ret.) migliorati per prolungarne la durata; degli obici da 21 G.R.C. (Ret.) e da 15, studiando però per questi ultimi di costruirli in bronzo; dei cannoni da 9 B.R. (Ret.). Si dovevano attendere i risultati delle esperienze in corso per decidersi circa la fabbricazione dei mortai; e si doveva cessare la fabbricazione dei cannoni da 12 (unanimità);

D — *Affusti*:

18°) per le bocche da fuoco nelle Piazze dovevano essere impiegati: gli affusti da difesa per i cannoni in posizione stabile; gli affusti da assedio per gli altri (unanimità);

19°) per la determinazione dell'affusto sul quale conveniva incavalcare il cannone da 9 si dovevano attendere i risultati degli studi in corso presso la SEZIONE (unanimità);

E — *Mitragliere*:

20°) si dovevano eseguire nuove esperienze comparative con le mitragliere Gardner già adottate, e quella Gattling ultimo tipo, per decidersi sulla mitragliera di piccolo calibro da adottarsi definitivamente (unanimità);

21°) si doveva adottare per la difesa delle Piazze e delle coste, previi i necessari esperimenti, il cannone a tiro rapido o mitragliera Nordenfelt del calibro di 57 mm. (unanimità);

F — *Fucile da ramparo*:

22°) si doveva studiare parimenti un fucile da ramparo per difesa delle piazze (unanimità);

G — *Simulacri d'assedio* :

23°) si dovevano fare simulacri d'assedio con maggiore frequenza che per il passato (unanimità);

H — *Esperimenti comparativi di tiro* :

24°) indipendentemente dalle esercitazioni, qualora il Ministero non avesse creduto di accettare per allora tali proposte, si dovevano fare esperimenti comparativi degli effetti che si potevano ottenere col cannone da 12 e con l'obice da 15 (unanimità).

* * *

Esaminando sommariamente le principali Deliberazioni riguardanti le bocche da fuoco si sono anche riportate quelle notizie che potevano interessare il relativo munizionamento; accenneremo ora ad un gruppo di Deliberazioni esclusivamente relative ad alcune questioni riguardanti le polveri, i proietti, le spolette, ecc. ecc.

Per trattare delle polveri la SEZIONE si riunì il 2 giugno 1874 (Deliberazione n. 19) per discutere una questione che riguardava il limite delle densità gravimetriche e le velocità iniziali ottenute nelle prove di collaudazione colle polveri da fucileria e da cannone fabbricate col dosamento inglese. Adottato per le nostre polveri il dosamento inglese, mantenendo inalterata la densità e la granitura e conservando quelli che erano i metodi di fabbricazione, si era manifestato l'inconveniente per cui i granelli risultavano meno duri e nelle prove di collaudazione le velocità iniziali erano troppo forti, per quanto si cercasse di tenere le densità gravimetriche di dette polveri molto prossime ai limiti superiori ammessi dal Regolamento di collaudazione.

La Direzione del Polverificio di Fossano per rimediare a tale inconveniente, non volendosi modificare i limiti di densità e di granitura, propose di introdurre nel sistema di fabbricazione la pratica di un secondo lisciamiento, ma la SEZIONE su conforme parere del 3° UFFICIO, non ritenne di aderirvi giudicando miglior partito quello di rialzare i limiti di densità gravimetrica e di velocità iniziale.

In relazione al miglior indirizzo da dare agli studi per la determinazione della polvere da impiegarsi nelle bocche da fuoco a retrocarica in genere e particolarmente in quelle da campagna e da montagna ed in quelle da attacco e difesa di cui erano state incaricate le rispettive COMMISSIONI, la

SEZIONE si riunì il 26 maggio 1875 (Deliberazione n. 68) per discutere le proposte all'uopo formulate dal Direttore del 3° UFFICIO, concludendo: che gli studi stessi dovevano tendere allo scopo di riuscire a fabbricare una sola specie di polvere a dosamento inglese per tutte le predette bocche da fuoco a retrocarica; qualora però le esperienze non avessero consentito tale possibilità, bisognava indirizzare lo studio verso due specie di polveri a dosamento inglese, l'una per le bocche da fuoco a retrocarica da campagna e montagna, e l'altra per quelle da attacco e difesa.

Seguivano poi altre proposte sull'indirizzo e sulle modalità di tali studi e di tali esperienze, e fra di esse quella specifica di iniziare degli esperimenti comparativi fra la polvere a dosamento inglese di densità 1,65 e con granitura da 3 a 6 mm. impiegata coi cannoni tubati da 8,5, e la polvere adoperata dalla Casa Krupp coi cannoni da 8,7 A.R.C. (Ret.).

In relazione a questi studi il Ministero con dispaccio del 9 luglio 1875 trasmetteva al COMITATO le notizie fornite dalla COMMISSIONE da campagna circa la polvere che si sarebbe dovuta impiegare coi cannoni tubati e le notizie fornite dalla Direzione del Polverificio di Fossano riguardanti i risultati ottenuti col cannone da cm. 7 B.R. (Ret.) con polvere da 6 a 10 mm. e di densità 1,65, nonchè uno specchio di risultati ottenuti dalla COMMISSIONE delle polveri nelle esperienze comparative su diverse specie di polvere col cannone da cm. 8,5 tubato.

La SEZIONE riunitasi il 26 luglio 1875 (Deliberazione n. 94) propose che, ferme restando tutte le precedenti considerazioni e proposte sull'indirizzo da darsi agli studi ed alle esperienze per la ricerca della polvere da impiegarsi colle predette bocche da fuoco a retrocarica, pel tiro d'esperienza coi cannoni tubati da cm. 8,5 si dovesse impiegare la polvere da 6 a 10 mm. a dosamento inglese con densità 1,65. Propose inoltre di lasciare piena facoltà alla COMMISSIONE da campagna di regolare la carica con cui dovevasi eseguire l'esperimento, tenendo presente che nel tiro i cannoni tubati da cm. 8,5 non dovevano sottoporsi ad un tormento maggiore di quello cui andavano sottoposti i cannoni Krupp da cm 8,7 d'acciaio.

Nella seduta, in certo modo fondamentale, del 26 maggio 1875 la SEZIONE aveva anche trattato la questione dell'impiego della polvere ordinaria a dosamento inglese nelle bocche da fuoco ad avancarica (Deliberazione n. 70).

perchè il Ministero con dispaccio del 19 aprile 1875 aveva sollevato tale questione appoggiandosi sul fatto che fra le considerazioni che avevano motivato l'adozione del dosamento inglese per le nostre polveri ordinarie da cannone e da fucileria, vi era pure quella (contenuta nella Deliberazione n. 1598 dell'antico e disciolto Comitato d'Artiglieria) che le medesime si sarebbero potute impiegare anche nei fucili e nelle bocche da fuoco esistenti senza dover variare gli alzi dei fucili nè le tavole di tiro delle artiglierie, e quindi esprimendo l'intendimento di pubblicare nella Parte I del Giornale d'Artiglieria e Genio una Nota per dichiarare esplicitamente la possibilità di usare promiscuamente con le bocche da fuoco ad avancarica tanto la polvere ordinaria a dosamento antico quanto quella con dosamento inglese, e ciò allo scopo di evitare dubbii ed incertezze per parte delle Direzioni incaricate di ricevere in dotazione la nuova polvere ed eventualmente di adoperarla.

La SEZIONE propose che, profittando delle esperienze che già erano state approvate dal Ministero, per procedere alla determinazione di alcuni dati essenziali che mancavano nelle tavole di tiro, per risolvere la questione sollevata dal Ministero stesso si invitasse lo stesso personale incaricato dell'esecuzione di tali tavole, a sparare un dato numero di colpi con polvere a dosamento inglese con quelle bocche da fuoco ad avancarica regolamentari, che meglio si stimassero adatte.

Il 31 luglio 1875 (Deliberazione n. 95) su invito del Presidente del COMITATO ed in seguito a richiesta del Direttore del 3° UFFICIO, la SEZIONE avendo preso conoscenza del parere del predetto 3° UFFICIO circa la collaudazione delle polveri da fucileria e da cannone a dosamento inglese, e della relativa Nota che il predetto Direttore proponeva di inserire nella Parte I del Giornale d'Artiglieria e Genio, dichiarava di riconoscere la convenienza delle proposte fatte dal 3° UFFICIO alle quali vi si associava, ritenendo però più opportuno che la suaccennata Nota, previa approvazione del Ministero dovesse essere pubblicata soltanto dopo tre mesi della sua pratica applicazione, ma che viceversa doveva essere al più presto comunicata alle Direzioni dei Polverifici di Fossano e di Scafati, invitandole a metterla subito in esecuzione e quindi trasmettere al COMITATO quindicinalmente e per tutto il trimestre prefissato i risultati delle loro collaudazioni accompagnati dalle osservazioni e proposte che i rispettivi Direttori avessero creduto di fare per meglio assicurare una perfetta ed uniforme produzione.

Circa la collaudazione delle polveri la SEZIONE nella seduta del 14 ottobre 1875 (Deliberazione n. 109) prese in esame ed approvò una proposta fatta dal Direttore del Polverificio di Fossano tendente ad introdurre nella collaudazione delle polveri anche la misura delle tensioni prodotte all'atto in cui se ne sarebbe dovuto misurare la velocità iniziale, fissandone il limite massimo.

Successivamente nella seduta del 25 novembre 1875 (Deliberazione n. 120) la SEZIONE esaminò ed approvò un'altra proposta del Direttore del Polverificio di Fossano tendente ad unire alla « Nota di aggiunte e varianti all'Istruzione provvisoria per la prova delle polveri » in corso di pubblicazione, la disposizione colla quale fosse stabilito che la misura delle velocità iniziali, tanto col cannone quanto col fucile, si fosse eseguita soltanto per mezzo del cronografo Le-Boulengé. La SEZIONE proponeva inoltre che nelle annuali Scuole di tiro la prima muta di ogni Reggimento dovesse eseguire le ricerche delle velocità iniziali delle polveri da adoperarsi nei rispettivi Poligoni, estendendo possibilmente ad altre mute l'impiego del cronografo in questione, e fissando inoltre la località da assegnare ad ogni Direzione territoriale per eseguire col cronografo quelle esperienze di cui potesse essere incaricato.

Intanto il 3° UFFICIO — avendo preso in esame un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa nel quale, dopo aver trattato delle esperienze eseguite durante l'anno 1875 sul tiro indiretto, la COMMISSIONE proponeva che la fabbricazione della polvere da cannone a dosamento inglese venisse avviata comprimendo la stacciata in cassette, e che venisse adottato il nuovo modo di collaudazione col cannone da cm. 7 B.R. (Ret.) — ripresentava una variante alla Nota proposta nel luglio 1875 riguardante la sostituzione dei cronografi Le-Boulengé ai pendoli balistici da fucili, esistenti presso le Direzioni territoriali.

Il Ministero annuendo poi alla proposta fatta dal 3° UFFICIO aveva sottoposto un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da campagna all'esame della COMMISSIONE per le polveri e spolette, invitandola a pronunciare il suo giudizio sull'argomento in esso svolto circa l'impiego della polvere a grani irregolari (da mm. 7 ad 11 e densità 1,67) in tutte le bocche da fuoco da attacco e difesa per le quali non fosse stato riconosciuto conveniente di adoperare la polvere a dadi. La COMMISSIONE per le polveri e spolette si associò alle conclusioni alle quali era pervenuta la COMMISSIONE per le artiglierie da campagna e aggiunse altre proposte riferentesi alla collaudazione della polvere mediante il tiro col cannone da 8,7.

Il Ministero con dispaccio del 17 maggio 1876 richiese poi il giudizio della SEZIONE sopra le questioni trattate nei Verbali delle due COMMISSIONI soggiungendo che presso i Polverifici dello Stato essendo già avviata la trasformazione della polvere da guerra in polvere ordinaria da cannone a dosamento inglese, le proposte del COMITATO circa il cambiamento della forma e della grossezza dei grani della polvere per le bocche da fuoco di medio e di piccolo calibro, avrebbero ostacolato la lavorazione già in corso

per sostituirvi i procedimenti necessari per ottenere una polvere di granitura diversa e assai differente, mentre poi per eseguire la proposta nuova trasformazione sulle polveri esistenti nei magazzini (nel quantitativo di circa 8 milioni di kilogrammi) potevano occorrere da 5 a 6 anni.

Dopo uno studio preliminare del 3° Ufficio, la SEZIONE nella seduta del 10 giugno 1876 (Deliberazione n. 191) conchiuse con una lunga serie di motivate proposte, sostanzialmente conciliative fra le esigenze tecniche, le necessità belliche e soprattutto le condizioni economiche dello Stato.

La SEZIONE nella seduta del 4 dicembre 1875 (Deliberazione n. 128) aveva proposto che per il cannone da cm. 32 G.R.C. si fosse adottata la polvere a grani parallelepipedi di volume quadruplo di quella a dadi e di densità prossima a 1,78, riservandosi di definire i limiti di densità e di velocità allorchè si fossero raccolti gli elementi necessari, per regolare la fabbricazione ed il collaudo.

Intanto il Polverificio di Fossano, continuando gli studi sulle polveri progressive, compose dapprima una polvere della densità di 1,783 a grani cilindrici cavi formati mediante farina ternaria con l'agglomerazione di piccoli grani irregolari di mm. da 3 a 6, che provata col cannone da cm. 32 si dimostrò troppo dilaniatrice tantochè Fossano ne fabbricò un'altra similmente composta, ma a grani pieni, la quale, sperimentata verso la metà del 1876 dalla R. Marina, diede eccellenti risultati sia per la velocità impressa come per il limite in cui si mantennero le tensioni interne.

Questa nuova polvere aveva grani cubici di 22 mm. di lato e densità di 1,8023; il numero dei grani nel kilogrammo era in media di 50, ed eseguite nuove prove con un proietto di 350 kg. e cariche di 60, 68, 70 e 72 kg., dagli ultimi due colpi con carica di 72 kg. risultò una velocità iniziale di 454 metri e tensioni medie fra un minimo di 1.980 e un massimo di 2.080 atmosfere, con un aumento cioè di circa 10 % di lavoro di cui si poteva usufruire per accrescere la forza viva del proietto, e tutto questo senza sensibile accrescimento della tensione interna in confronto dei risultati ottenuti colla polvere parallelepipeda.

Incoraggiata da questo successo, la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, domandò al Ministero di poter proseguire le esperienze: la SEZIONE all'uopo interpellata, nella seduta del 2 dicembre 1876 (Deliberazione n. 216) propose: di accordare alla COMMISSIONE l'invocata facoltà dandole comunicazione della Deliberazione con invito di tenerne conto sia per effettuare le ricerche sopra la più conveniente densità di caricamento e sia per le ulteriori proposte da farsi dalla COMMISSIONE stessa quando i favorevoli risultati delle esperienze fatte col cannone da cm. 32 avessero consigliato di estenderle al cannone da 24.

Le esperienze fatte dalla R. Marina con la polvere progressiva da mm. 20 a 24 per ricercare una polvere adatta pei cannoni a retrocarica di medio calibro, diedero risultati favorevoli, e pertanto il Ministero ritenendo per il momento risolto il problema di una polvere capace di imprimere forti velocità ai proietti dei cannoni a retrocarica da cm. 12, 15 e 19, men-

tre le tensioni interne si conservavano nei limiti voluti, con dispaccio del 22 gennaio 1878 richiese al Presidente del COMITATO di voler provocare in proposito il parere dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti.

La SEZIONE riunitasi il 2 febbraio 1878 (Deliberazione n. 250) su conforme parere del 3° UFFICIO concluse favorevolmente all'adozione della polvere in questione da destinarsi in via provvisoria alle predette bocche da fuoco proponendo poi: di fare ulteriori esperienze per vedere se tale polvere si potesse impiegare anche nelle stesse bocche da fuoco con cariche ridotte; di rimandare viceversa ogni studio sull'impiego della polvere progressiva da mm. 20 a 24 con cannoni ed obici ad avancarica a dopo che si sarebbero definitivamente adottati o respinti i « turavento » per i proietti di queste ultime artiglierie; e di eseguire esperienze sulla possibilità di trasformare polveri non regolamentari in polvere progressiva da mm. 20 a 24 per constatare se la polvere così trasformata poteva, senza inconvenienti, essere impiegata anche nei cannoni a retrocarica.

Per gli studi relativi alla determinazione definitiva delle qualità balistiche della polvere progressiva doveva essere consegnato al Polverificio di Fossano un cannone da 15 G.R.C. (Ret.) da servire poi successivamente per la collaudazione delle partite di polvere fabbricate.

In merito alla determinazione della carica di polvere progressiva da cm. 32 equivalente alla carica di kg. 28 di polvere a dadi, e da sostituire appunto quest'ultima nel tiro col cannone da cm. 24 G.R.C. (Ret.), in un rapporto compilato sui risultati delle esperienze eseguite in proposito, il Direttore del 4° UFFICIO rilevava che la carica di kg. 28 di polvere a dadi non poteva venir sostituita da un'unica carica di polvere progressiva da cm. 32, ma che probabilmente ne occorreivano 4 distinte, e che quindi la questione consisteva nel definire se meglio convenisse un'unica carica di polvere progressiva da cm. 32 rifacendo per essa le tavole di tiro dei cannoni da cm. 24, ovvero lasciare invariate le dette tavole e determinare il numero di cariche di polvere progressiva da cm. 32 che avrebbero potuto occorrere per riuscire equivalenti nel loro complesso alla carica di kg. 28 di polvere a dadi.

La SEZIONE riunitasi il 25 luglio 1878 (Deliberazione n. 260) concluse: che si addivenisse a suo tempo alla determinazione del numero delle cariche di polvere progressiva da cm. 32 per sostituire la carica unica di kg. 28 di polvere a dadi per i cannoni da cm. 24 (Ret.); che detta polvere progressiva si dovesse impiegare nei cannoni da cm. 24 (Ret.) come succedaneo alla polvere a dadi, sempre quando quest'ultima fosse venuta a scarseggiare in

una Piazza armata contemporaneamente da cannoni di cm. 32 e di cm. 24, usando in tal caso le tavole di tiro in uso pei cannoni da cm. 24; che si dovesse consegnare alla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa un cannone da cm. 24 (Ret.) lungo perchè se ne servisse per la determinazione delle cariche predette.

Un progetto d'Istruzione sulla collaudazione delle polveri da sostituire alle Norme provvisorie in vigore, ricompilate dalla Direzione del Polverificio di Fossano, nella seduta del 3 febbraio 1881 (Deliberazione n. 334) fu discusso dalla SEZIONE che ne propose l'approvazione col titolo « Regolamento per la prova delle polveri da fuoco ».

In merito poi alla sostituzione della polvere a dadi con quella progressiva per i cannoni da cm. 24, essendo stato constatato che, assorbendo umidità la polvere a dadi aveva perduto gran parte della sua potenza balistica e che mediante il soleggiamento acquistava grande forza dilaniatrice, il Ministero sullo scorcio del 1883 determinava: che per i cannoni da cm. 24 lungo e corto invece della carica di 28 kg. si fosse adottata quella di 30 kg.; che per il cannone da cm. 32 si studiasse di sostituire la polvere a dadi colla polvere progressiva; che venisse proibito il soleggiamento della polvere a dadi umida; che si cessasse la fabbricazione delle polveri a dadi.

Le prove, in relazione alla determinazione di sostituire la polvere a dadi colla polvere progressiva per il cannone da 32, riuscirono favorevoli, per cui la SEZIONE riunitasi l'11 marzo 1876 (Deliberazione n. 484) concludeva: che nel più breve tempo possibile si sostituisse tutta la polvere a dadi con quella progressiva pel cannone da cm. 32 e pei cannoni da 24 G.R.C. (Ret.) lungo e corto attuando la sostituzione nel modo fissato dal Ministero e tenendo conto delle circostanze indicate dal 4° UFFICIO; che inoltre si traducessero in atto tutte le proposte del predetto UFFICIO riguardanti il peso delle cariche, gli alzi, i sacchetti e le tavole di tiro.

Finalmente la SEZIONE con successive Deliberazioni n. 499 del 25 ottobre 1886 e n. 514 del 31 gennaio 1887 si interessò della nomenclatura delle polveri, ed essendo poi state riscontrate alcune differenze tra le polveri prodotte dal Polverificio di Fossano e quelle fabbricate a Scafati precisò alcune norme per il controllo sulle polveri progressive.

* * *

In riguardo agli studi ed alle esperienze sulle sostanze esplosive per la carica interna dei proietti cavi la SEZIONE se ne occupò nella seduta del 20 settembre 1877 (Deliberazione n. 240). Avendo la pasta esplosiva insensibilizzata del Nobel dato cattivi risultati, il Ministero aveva affidato al COMITATO lo studio e l'esame di varii composti che avrebbero potuto essere utilmente sperimentati ed usati a tale scopo, con speciale riguardo sull'impiego del fulmicotone in polvere compressa imbevuto di acqua, proposto dal prof. Abel.

La SEZIONE propose che per cura della COMMISSIONE delle artiglierie da attacco e difesa si dovessero continuare le seguenti esperienze: col fulmicotone in polvere compressa dell'Abel, imbevuto dal 20 al 30 % d'acqua ed innescato con spolette a percussione cariche di fulminato di mercurio; con la composizione fulminante preparata a Faversham in Inghilterra, col fulmicotone in polvere e con il nitrato di bario secondo il metodo di Mackie ed innescata allo stesso modo; che infine bisognava comunicare alla COMMISSIONE predetta, in via riservata, i documenti relativi alle esperienze eseguite dalla R. Marina con granate cariche di fulmicotone.

In seguito il Ministero con dispaccio del 29 marzo 1881 trasmetteva al COMITATO i resoconti delle predette esperienze e le relazioni compilate dalle due COMMISSIONI che presso due Reggimenti del genio avevano proceduto agli esperimenti col fulmicotone compresso della Fabbrica Wolff di Walsrode in confronto colla dinamite già in uso presso il nostro Esercito.

Contemporaneamente il Ministero comunicava al COMITATO un opuscolo della fabbrica di Walsrode ed una lettera di un'altra Casa costruttrice tedesca di fulmicotone, per avere il suo parere su tutte le questioni relative ai succitati composti esplosivi, sui provvedimenti che al riguardo sarebbero stati opportuni e sull'indirizzo che sarebbe stato conveniente di dare ad ulteriori eventuali esperienze sui predetti composti o con uno di essi, tenuto conto dello stato attuale delle cose e di tutte le esigenze tecniche e finanziarie.

Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 22 aprile 1881 (Deliberazione n. 518) propose che si dovessero proseguire in modo comparativo gli esperimenti sulla dinamite gelatinosa e sul fulmicotone compresso della Fabbrica Wolff di Walsrode e della Casa Krupp seguendo il programma di pro-

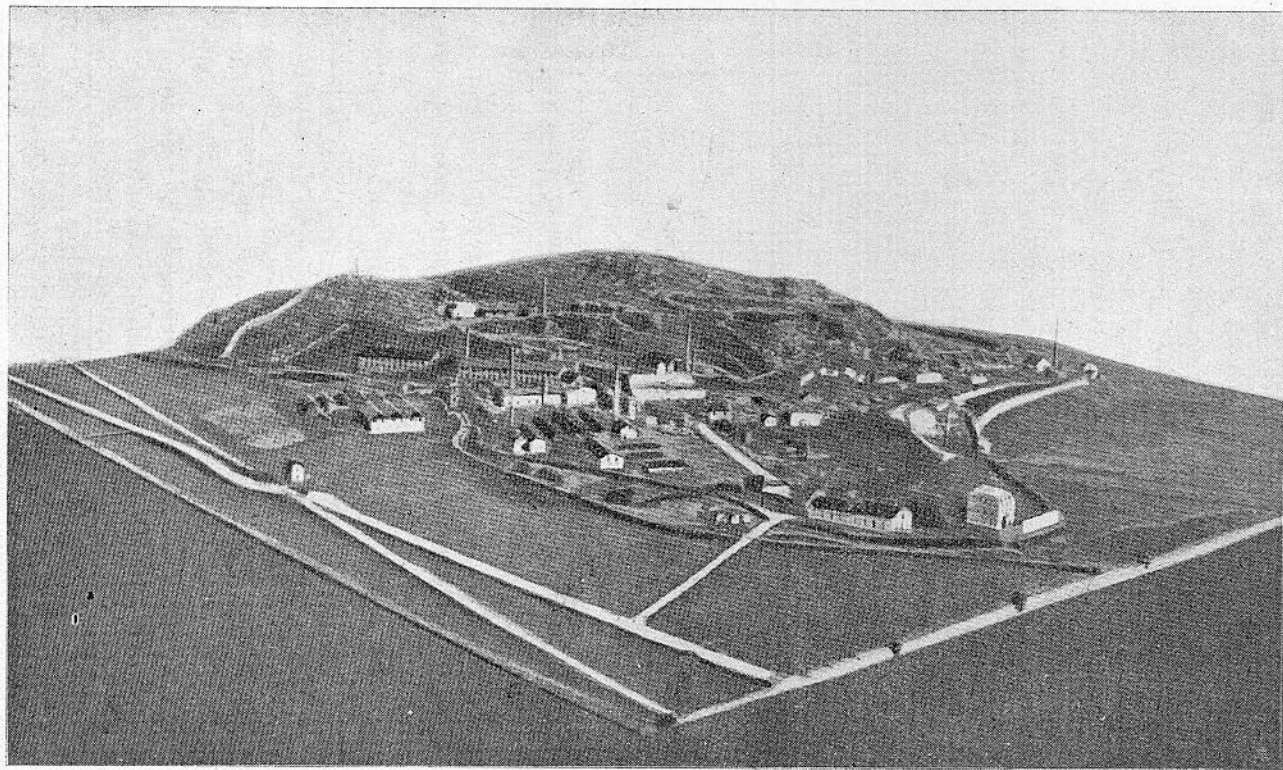


Fig. 690 - Veduta generale dello Stabilimento di Avigliana (Torino) della « Società Dinamite Nobel ».

ve approvato dalla Sezione del genio con sua Deliberazione n. 551.

Dopo parecchi anni essendo necessario ed urgente di procedere all'acquisto del fulmicotone per il caricamento delle granate da 15 e da 21, il Ministero con dispaccio del 28 novembre 1887 chiedeva alla SEZIONE d'Artiglieria se allo stato delle nostre industrie si poteva con piena sicurezza affidare la provvista del fulmicotone alla Fabbrica di Avigliana, oppure se si dovesse ricorrere ancora alla Casa di Walsrode. Il Direttore del 4° UFFICIO incaricato dell'esame preliminare della questione presentava un rapporto che nella seduta del 5 dicembre 1887 (Deliberazione n. 533) fu esaminato dalla SEZIONE che concluse di potersi affidare senz'altro alla Fabbrica di Avigliana la commessa del fulmicotone in dischi occorrente per il caricamento della granata-mina da 15 e da 21.

* * *

Dopo aver sommariamente accennato agli studi sulle polveri di lancio e sugli esplosivi di scoppio riferiremo alcune Deliberazioni della SEZIONE riguardanti le spolette, i cui studi furono per un certo tempo affidati alla stessa COMMISSIONE istituita per le polveri, mentre prima se ne interessavano le rispettive due COMMISSIONI per le artiglierie da campagna e montagna e quella per le artiglierie da attacco e difesa e da costa.

Colla Deliberazione n. 24 presa nella seduta del 26 giugno 1874 la SEZIONE esaminò i risultati delle esperienze eseguite con lo shrapnel da cm. 7, proponendo: di approvare ed in via provvisoria di applicare uno specchio indicativo per la graduazione della spoletta a tempo Mod. 1873, per shrapnel da cm. 7 da campagna; nella fabbricazione di detta spoletta di impiegare una miccia della durata di 44 secondi lunga cm. 40 ed una tolleranza di 4 decimi di secondo in più od in meno; di limitare solamente alla verifica delle forme e delle dimensioni le norme di collaudazione delle spolette; di autorizzare il Laboratorio di Precisione a provvedersi di uno strumento atto a misurare con la massima esattezza la durata di

combustione della spoletta, in riposo; di mettere a disposizione della COMMISSIONE per il materiale da campagna 200 shrapnel onde collo sparo di alcuni si verificasse nuovamente la graduazione; ed infine di effettuare la pubblicazione nella Parte II del Giornale d'Artiglieria e Genio i risultati delle ultime esperienze fatte con gli shrapnel da cm. 7 per renderli noti agli Ufficiali dell'Arma.

Degli studi sulle spolette erano state incaricate la COMMISSIONE per le artiglierie da campagna e montagna e la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa e da costa e pertanto il 3° UFFICIO con sua comunicazione del 9 agosto 1875, esprimeva il convincimento che tali studi dovessero per loro natura affidarsi ad una COMMISSIONE unica, affinchè riuscissero coordinati a concetti più uniformi diretti allo scopo di adottare il minor numero possibile di differenti tipi di spolette per le varie specie di bocche da fuoco in servizio, e quindi essere compiuti colla maggiore sollecitudine. Ma anzichè formare all'uopo una nuova COMMISSIONE per le spolette, proponeva di affidare tale incarico alla COMMISSIONE per le polveri, dando facoltà al Comandante territoriale d'Artiglieria di Torino di aumentare di qualche membro il numero dei suoi componenti: la questione fu discussa ed approvata dalla SEZIONE nella seduta del 19 agosto 1875 (Deliberazione n. 99).

Gli studi sulle spolette vennero quindi affidati alla COMMISSIONE per le polveri, e la SEZIONE nella seduta del 10 febbraio 1876 (Deliberazione n. 146) sulla scorta: di un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da campagna; del I Verbale compilato dalla COMMISSIONE delle polveri e inerente all'argomento delle spolette; e finalmente del parere del 3° UFFICIO, si occupò dei risultati delle esperienze effettuate su spolette a tempo e ad accensione automatica per shrapnel da cm. 7, 9 e 12 nonchè su spolette a percussione per granate da cm. 7, 8, 9, 12 e 16, e in adesione al suespresso parere del 3° UFFICIO propose che da tali risultati sperimentali si tracesse una dettagliata relazione da pubblicarsi a scopo istruttivo sul Giornale d'Artiglieria e Genio omettendo la parte descrittiva della «spoletta Bessolo», ideata dall'antico capitano d'artiglieria Alessandro Bessolo, qualora non fosse stato dato il necessario permesso.

La SEZIONE proponeva poi:

a) di commettere al Laboratorio di Precisione l'allestimento di 200 spolette a tempo e ad accensione automatica per shrapnel da cm. 9 e 12 munite di molla a spirale anzichè di spina di sicurezza, con l'incarico alla COMMISSIONE di impiegarle a rettificare le tavole di tiro, ed eventualmente sperimentarle nei trasporti;

b) di invitare il Laboratorio Pirotecnico di Torino ad allestire 1.000 inneschi per spolette a percussione, dell'ultimo tipo sperimentato e cioè a molla, con incarico alla COMMISSIONE delle polveri e spolette di sperimentarli coi cannoni da 7 B.R. (Ret.); 8,7 A.R.C. (Ret.); 9 B.R.; 12 B.R.; 16 G.R.;

c) di commissionare allo stesso Laboratorio Pirotecnico 200 spolette a percussione per granate da cm. 9 e 12 secondo il modello contenuto nelle tavole annesse al Verbale della COMMISSIONE da campagna coll'avvertenza che il canale del percuotitoio avrebbe dovuto essere leggermente allargato verso la sua estremità inferiore;

d) di autorizzare la COMMISSIONE per le polveri e spolette di far eseguire dallo stesso Laboratorio Pirotecnico numero 100 esemplari di spoletta a percussione per granata da cm. 16 ideata dal capitano Bazzichelli, per effettuare le necessarie esperienze ed introdurvi le eventuali modifiche;

e) infine di commettere al Laboratorio di Precisione la costruzione di 500 spolette a tempo per shrapnel da cm. 7 ad accensione automatica dell'ultimo modello sperimentato dalla COMMISSIONE da campagna, apportandovi le modificazioni proposte dalla COMMISSIONE per le polveri e spolette, per eseguire quindi le prescritte prove alle varie distanze di tiro. La SEZIONE prescriveva per ultimo che un certo numero di tutte queste spolette avrebbe dovuto essere sottoposto anche ad esperienze di traino per riconoscere il modo di comportarsi delle diverse parti delle spolette stesse e specialmente della molla a spirale che sostituiva la spina di sicurezza.

Nella tornata del febbraio 1876 (Deliberazione n. 147) la SEZIONE si occupò anche della spoletta a doppio effetto proposta dal ten. col. dell'Esercito russo Alessandro Kovaco, ma tenuto conto dello stato in cui si trovavano presso di noi gli studi sulle spolette respinse l'offerta pur tributando i meriti elogi all'inventore. La stessa sorte toccava a due tipi di spoletta a percussione, l'una ideata dall'ing. Alfredo Carlo Lenz di Vienna, e l'altra presentata dal capitano Herget dell'Artiglieria austriaca, entrambe respinte nella tornata del febbraio con le Deliberazioni nn. 152 e 154.

Per la graduazione delle spolette da shrapnel per i cannoni da cm. 8,7 A.R.C. (Ret.) la SEZIONE si riunì il 2 aprile 1876 (Deliberazione n. 174) concludendo favorevolmente per

fare la graduazione in distanze, sebbene tale spoletta fosse dello stesso tipo di quelle da shrapnel per i cannoni da 9 e da 12 ad avancarica, graduate a millimetri, ed anzi propose che anche le spolette per shrapnel da cm. 9 si dovessero graduare in distanze.



Fig. 691 - Roberto Bazzichelli.

Per l'esame di un unico tipo di spoletta a tempo proposta dalla COMMISSIONE per le polveri e spolette, la SEZIONE si riunì il 23 maggio 1876 (Deliberazione n. 188) e, constatandone l'utilità e l'importanza, si associò pienamente al parere del Direttore del 3° UFFICIO proponendo di sottoporre al Ministero l'adozione della spoletta a tempo di bronzo ad accensione automatica allora sperimentata e provvista di una graduazione amovibile riportata sopra una lamina di stagnola.

La graduazione doveva essere fatta a millimetri nelle spolette di tutte le bocche da fuoco escluse quelle da campagna e montagna da graduare in distanza. Per la denominazione di tali spolette, per quelle destinate in genere a tutte le bocche da fuoco da attacco e difesa, da assedio e da costa, la

spoletta graduata in millimetri si doveva denominare « spoletta a tempo 1876 », mentre la spoletta a tempo destinata agli shrapnel da campagna e da montagna, nella quale la graduazione andava fatta a distanze, la denominazione precedente doveva essere accompagnata — fra parentesi — dall'indicazione del calibro della corrispondente bocca da fuoco: così ad esempio si doveva dire per la spoletta dello shrapnel per cannone da cm. 7 « spoletta a tempo Mod. 1876 (da cm. 7) »; la spoletta per lo shrapnel del cannone da cm. 9 A.R.C. (Ret.) si doveva denominare « spoletta a tempo Mod. 1876 (da cm. 9 (Ret.)) », per distinguerla da quella dello shrapnel del cannone da cm. 9 B.R. Mod. 1863 che doveva denominarsi « spoletta a tempo Mod. 1876 (da cm. 9) ».

Per la spoletta dello shrapnel dei cannoni da 9 B.R. Modello 1863 si doveva usare la graduazione a distanze od a millimetri secondo che gli shrapnel venivano destinati al munizionamento delle batterie di milizia mobile oppure a quello delle artiglierie destinate alla difesa o all'attacco, ed in conseguenza la tavola di tiro a shrapnel di questa bocca da fuoco doveva essere compilata secondo il tipo di quelle delle altre bocche da fuoco da attacco e difesa per tale specie di tiro.

La SEZIONE raccomandava inoltre la sollecita prosecuzione delle esperienze dirette a conseguire la possibilità dell'impiego delle spolette di bronzo ad accensione automatica anche con gli shrapnel da 7, e di far incidere sulle lastrine graduate in distanze l'indicazione del calibro cui andavano destinate.

In seguito allo scoppio di un avantreno durante una marcia di manovra, la SEZIONE si occupò di una proposta tendente ad alcune modifiche nelle spolette a tempo Mod. 1873 e 1876, per concludere nella seduta del 29 aprile 1879 (Deliberazione n. 285) che, prima di pronunciarsi in merito, conveniva che le spolette modificate si fossero provate per una quindicina di giorni anche in passaggi difficili (salti di piccoli fossi e marcie su terreni sassosi e frastagliati), per decidere se ad impedire la caduta del percutitoio porta-capsula sulla punta dello spillo era sufficiente il traversino con la spina nelle spolette Mod. 1873 ed il traversino con la molla nelle altre spolette Mod. 1876, oppure se era più conveniente impiegare, per entrambi i modelli, traversino, spina e molla. Eseguite queste esperienze la questione ritornò nella seduta del 7 agosto 1879 (Deliberazione n. 297) nella quale le indicate modifiche vennero approvate.

Per gli shrapnel a diaframma da campagna e da montagna, la SEZIONE si riunì il 28 marzo 1885 (Deliberazione n. 448) pronunciandosi in massima favorevolmente all'adozione delle spolette a doppio effetto, riservandosi però il giudizio definitivo per la loro introduzione in servizio, quando fossero stati ultimati gli studi in corso sugli shrapnel a diaframma con bossolo di acciaio e fossero stati rimossi gli inconvenienti che presentavano quelli di ghisa, e quando soprattutto si fosse realizzata una buona spoletta a doppio effetto scevra da quei difetti numerosi rilevati dai Reggimenti d'artiglieria da campagna nelle molteplici esperienze eseguite nel 1884.

Ultimate queste esperienze la questione ritornò all'esame della SEZIONE che nella seduta del 2 maggio 1886 (Deliberazione n. 490), senza eseguire ulteriori esperienze di tiro, e subordinatamente soltanto al buon esito delle prove di traino in corso di esecuzione, per l'artiglieria da campagna e da montagna propose l'adozione e l'introduzione in servizio della spoletta a doppio effetto ad accensione automatica munita di piuolo di sicurezza situato in corrispondenza della graduazione da darsi per il tiro degli shrapnel da cm. 7 e da cm. 9 impiegati come mitraglia.

La spoletta in questione, essendosi palesata l'impossibilità di valersi di un'unica spoletta per i cannoni da campagna e per il mortaio da 9, era stata modificata secondo le proposte avanzate nel febbraio del 1886 dall'allora magg. Bazzichelli, per modo che mentre la sua costituzione riusciva assai semplificata e quindi il suo costo veniva abbassato, non diminuiva d'altra parte la sicurezza del suo funzionamento.

La spoletta a doppio effetto da campagna così modificata venne presentata al Ministero e poi esaminata dalla SEZIONE che con Deliberazione n. 490, già ricordata, ne proponeva la adozione subordinatamente all'esperimento pratico per constatarne la sicurezza nei trasporti.

Il Ministero accogliendo il parere suespresso ordinò che la spoletta venisse sottoposta non solamente alle prove di traino ma anche a quelle di tiro; e, ad esperienze ultimate, la questione ritornò all'esame della SEZIONE che nella seduta del 14 novembre 1886 (Deliberazione n. 504) si espresse favorevolmente all'adozione della spoletta da campagna a fusto grosso con piuolo disposto in modo da mantenerla graduata per la massima distanza del tiro a tempo, colla rigatura del-

l'anello girevole alquanto più estesa, e con la graduazione della lastrina crescente da destra a sinistra.

* * *

In merito alle spolette a percussione la SEZIONE si era riunita il 6 aprile 1880 (Deliberazione n. 314) per esaminare ai sensi del dispaccio ministeriale del 30 marzo 1880, la convenienza di adottare le spolette a percussione per granate oblunghe di bocche da fuoco ad avancarica ed a retrocarica da muro, proposte dalla COMMISSIONE d'artiglieria da attacco e difesa in seguito all'esito delle esperienze che allora erano state eseguite. Senza discussione la SEZIONE unanime condivise le idee svolte nel rapporto compilato dal 1° UFFICIO che aveva studiato la questione, e facendo sue le conclusioni del relatore concluse favorevolmente all'adozione della spoletta a percussione per i cannoni ad avancarica da cm. 9 e 12 R., di un'altra spoletta pure a percussione per i cannoni da cm. 16 G.R. e per gli obici da cm. 22 R. nonchè per tutte le bocche da fuoco a retrocarica da muro; spolette tutte munite di bottone d'innesco Mod. 1879 che era quello « normale » da impiegarsi con le suddette bocche da fuoco in tutti i tiri di lancio ed in quei tiri indiretti ed in arcata nei quali la velocità iniziale del proietto non fosse risultata al disotto di un dato limite da determinarsi per ciascuna bocca da fuoco.

Per le due spolette summenzionate si sarebbe poi dovuto adottare un secondo bottone di innesco più sensibile, detto di « ripiego », da impiegarsi in quei tiri indiretti ed in arcata in cui le velocità iniziali dei proietti fossero risultate al disotto del predetto prestabilito limite. Si sarebbe inoltre dovuto adottare la « codetta » da applicarsi alle spolette da cm. 16 e da cm. 22 ed in generale alle spolette aventi uno speciale bocchino, indicato nel Verbale della COMMISSIONE, allorchè occorreva ritardare lo scoppio delle spolette stesse.

La SEZIONE raccomandava infine di precisare esattamente i limiti di velocità e di gittata al disotto dei quali si doveva far uso con ciascuna bocca da fuoco, del bottone d'innesco più sensibile di « ripiego ».

Il Ministero accogliendo le predette conclusioni adottò le spolette grandi e piccole Mod. 1880 ed ordinò gli esperimenti per riconoscere i casi nei quali avrebbe dovuto essere impiegato lo speciale bottone di ripiego.

Contemporaneamente furono ordinate esperienze con la spoletta Hotchkiss a percussione che, costruita dai nostri Stabilimenti, avrebbe costato forse molto meno di quella Mod. 1880. Per l'esame dei risultati di queste esperienze, l'8 giugno 1881 (Deliberazione n. 340) si riunì la SEZIONE che rilevando come essi fossero negativi propose di abbandonare ogni studio e qualsiasi tentativo per la sostituzione totale o parziale della nostra spoletta colla spoletta Hotchkiss, e di regolare la sistemazione della spoletta Modello 1880 nel seguente modo:

- a) per i cannoni a retrocarica: innesco ordinario senza codetta;
- b) per i cannoni ad avancarica: innesco speciale senza codetta, assegnando l'innesco ordinario al solo cannone da cm. 16 G.R.C. attesa la sua potente carica di fazione;
- c) per gli obici destinati all'armamento delle coste e dei Parchi di assedio: innesco speciale e codetta;
- d) per gli obici destinati all'armamento delle Piazze: spoletta con innesco speciale e tappo a vite, oltre un ricambio del 10 % di codette.

Successivamente la SEZIONE si riunì il 1° dicembre 1882 (Deliberazione n. 376) proponendo l'adozione del cannello di innesco a vite; e si riunì nuovamente il 18 dicembre (Deliberazione n. 378) concludendo che tutti i cannoni da muro rigati, sia ad avancarica che a retrocarica, dovevano essere dotati della spoletta a percussione Mod. 1880 con l'innesco ordinario, e che gli obici ed i mortai rigati dovevano essere dotati della stessa spoletta con innesco speciale, ed anzi per queste bocche da fuoco di calibro superiore ai cm. 12, la spoletta a percussione andava munita di codetta.

Le sedute della SEZIONE del 29 e 30 aprile 1884 (Deliberazione n. 420) furono assorbite dalla questione riguardante la spoletta a percussione per proietti da costa a bocchino posteriore sperimentata al Campo di S. Maurizio, e dalla questione relativa al caricamento interno dei proietti stessi. La SEZIONE propose che tutti i proietti perforanti da costa dovessero essere muniti di carica interna introdotta in un sacchetto di lana, e provveduti di spoletta armata di petardo; ma che prima di adottare definitivamente la spoletta proposta per i proietti da costa dalla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, la si dovesse sottoporre ad ulteriori esperimenti onde ricercare se l'aggiunta dell'apparecchio di ritardazione potesse in qualche modo nuocere nei casi di tiro contro parti non corazzate delle navi.

Il Ministero approvando le predette conclusioni il 31 luglio 1884 affidava alla Presidenza del COMITATO l'incarico delle nuove esperienze che, mentre diedero risultati soddisfacenti nel tiro di lancio dei cannoni, lasciarono invece molto a desiderare nel tiro arcato degli obici per il quantitativo di scoppi mancanti.

La SEZIONE nella seduta del 26 luglio 1885 espresse parere sfavorevole all'adozione di tale spoletta a percussione, e, tenendo conto delle osservazioni contenute nella Deliberazione stessa propose di continuare gli studi per realizzare una spoletta a percussione che rispondesse altrettanto bene per il tiro di lancio dei cannoni quanto per quello curvo degli obici. Qualora poi non si fosse riuscito nell'intento, propose di adottare la spoletta a percussione per i proiettili da impiegarsi nel tiro di lancio dei cannoni, e di porre allo studio una spoletta speciale per le granate da 28, ricorrendo eventualmente anche ad una spoletta a tempo a lunga durata.

Sempre in riguardo delle artiglierie da costa il Ministero il 25 luglio 1884 invitò il Presidente del COMITATO a far esaminare dal competente UFFICIO un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da assedio e da costa, riguardante l'adozione di una spoletta a percussione speciale per le artiglierie corte di grosso calibro a retrocarica, ed a richiedere quindi in proposito il parere della SEZIONE, la quale riunitasi il 29 ottobre 1884 (Deliberazione n. 426) propose l'adozione di tale spoletta prescrivendone l'uso in tutti i tiri a granata dell'obice da 21 G.R.C. (Ret.) ed in quelli dell'obice da 24 G.R.C. (Ret.) per i quali si era in via provvisoria stabilito l'uso della spoletta grande a percussione Mod. 1880, con innesco speciale.

Anche per questa spoletta speciale per artiglierie corte di grosse calibro a retrocarica bisognava prescrivere l'impiego delle codette per i tiri a granata dell'obice da 21 G.R.C. (Ret.), e rimandare invece la decisione riguardante l'impiego delle codette per i tiri dell'obice da 24 G.R.C. (Ret.) finchè non si fossero ultimate le esperienze di tiro; si confermava in fine che per il mortaio da 15 A.R. si doveva mantenere l'uso della spoletta a percussione Mod. 1880 grande, munita d'innesco speciale.

Il Ministero però prima di far introdurre definitivamente in servizio tale spoletta speciale dispose per altre esperienze che furono eseguite dai Reggimenti d'artiglieria da fortezza nelle Scuole di tiro dell'anno 1885. E sulla scorta dei buoni risultati ottenuti la SEZIONE nella seduta del 1° febbraio 1886

(Deliberazione n. 478) ne propose l'adozione, prescrivendone l'uso in tutti i tiri a granata dell'obice da 24 G.R.C. (Ret.), del mortaio di egual calibro ed in quelli dell'obice da 21 G.R.C. (Ret.), per i quali erasi precedentemente stabilito in via provvisoria l'uso della spoletta a percussione Mod. 1880 con innesco speciale.

In estensione poi di quanto si era stabilito nel 1883 relativamente alla codetta delle spolette a percussione Mod. 1880, la SEZIONE propose la prescrizione della codetta anche per questa spoletta speciale per i seguenti tiri: a granata col mortaio da 24, coll'obice da 24 G.R.C. (Ret.) e normalmente anche per i tiri a granata coll'obice da 21 G.R.C. (Ret.). Per il mortaio poi da 15 A.R. (Ret.) si sarebbe dovuto mantenere la vigente prescrizione relativa all'uso della spoletta a percussione Mod. 1880 grande, munita di innesco speciale.

Con altro dispaccio del 9 ottobre 1884, il Ministero avendo chiesto il parere della SEZIONE circa l'adozione della spoletta a doppio effetto ed a lunga durata per le bocche da fuoco a retrocarica di medio calibro, nella seduta del 2 novembre 1884 (Deliberazione n. 427) questa conchiuse che la spoletta in questione avrebbe dovuto all'uopo preventivamente e su vasta scala sperimentarsi nelle varie circostanze d'impiego. Queste esperienze furono eseguite dai cinque Reggimenti d'artiglieria da fortezza durante le Scuole di tiro dell'anno 1885, ed in conseguenza la SEZIONE nella seduta del 3 maggio 1886 (Deliberazione n. 493) conchiuse favorevolmente suggerendo però alcune modificazioni.

La predetta spoletta avrebbe dovuto sostituire quella a tempo Mod. 1876 e con essa si doveva impiegare l'innesco ordinario o l'innesco speciale seguendo norme analoghe a quelle già prescritte fin dal 1883.

Per tutte le artiglierie da assedio, a retrocarica e ad avancarica, per le quali era stato adottato lo shrapnel con bocchino grande, bisognava determinare le tavole di tiro relative a tale proietto munito della nuova spoletta a doppio effetto entro i limiti di distanza consentiti dalla durata della miccia.

Il Ministero nel dicembre 1883 approvando in massima le conclusioni della SEZIONE contenute nella Deliberazione n. 403 esprimeva la riserva di informare la Presidenza del COMITATO sui risultati che si sarebbero ottenuti negli studi sul caricamento interno delle palle d'acciaio da 15 (Ret.), e con dispaccio di pari data incaricava la COMMISSIONE per le artiglierie da asedio e da costa di studiare una spoletta per le palle d'acciaio da 15 (Ret.) che avesse forma e costruzione analoghe alla spoletta, allora in corso di esperimento, per le palle da 24 e da 32 (Ret.), ed avesse pure un'avvitatura con diametro e passo identici.

Costruita una tale spoletta ed eseguite le relative esperienze, la SEZIONE nella seduta del 25 febbraio 1885 (Deliberazione n. 437) conchiuse per la sua adozione.

Sopra una questione sorta da una visita fatta dal Presidente del COMITATO nell'estate del 1886 al Laboratorio di Precisione, e relativa alla semplificazione delle varie spolette già adottate ed in via di adozione, la SEZIONE riunitasi il 25 aprile 1887 (Deliberazione n. 522), propose: l'abolizione della spoletta a percussione Mod. 1880 grande e dell'innesco speciale Mod. 1880; la prescrizione della spoletta a percussione Modello 1885 nell'impiego, oltre che per la granata da 21 e per la granata-mina da 24, anche per le granate da 32, 24, 22, 16, 15 e 12 (Ret.) e per la granata-mina da 22; la prescrizione di impiegare normalmente colla spoletta a percussione Modello 1880, piccola, l'innesco Mod. 1885; di utilizzare le spolette a percussione Mod. 1880, grandi, esistenti per le granate da 22 e da 16 e per la granata-mina da 22; l'utilizzazione degli inneschi speciali Mod. 1880 impiegandoli con le spolette a percussione Mod. 1880 grandi e piccole, non solo nei tiri indiretti, ma anche in quelli a carica di fazione; l'abolizione della spoletta a percussione per palla da 32 e da 24 allora in servizio, e l'adozione in sua vece di una spoletta a percussione per palle da 32, 24 e 15 simile a quella già stata sperimentata per le palle da 15, ma con l'avvitamento di mm. 3,62 e munita di petardi; l'impiego esclusivo dell'innesco Mod. 1886.

Successivamente, nella seduta del 5 dicembre 1887 (Deliberazione n. 534) a causa di uno scoppio prematuro di una granata da 28 munita di spoletta a tempo unico, la SEZIONE propose la cessazione dei tentativi per l'impiego di tale spoletta e di studiare invece una spoletta a percussione per lo

stesso proietto. Riunitasi poi il 14 maggio 1888 (Deliberazione n. 547) per discutere la proposta di adozione della spoletta a tempo per mortai da 9 e da 15, concluse favorevolmente.

Circa le norme per la collaudazione delle spolette a percussione Modello 1879 e Mod. 1880, il Ministero con dispaccio del 18 giugno 1885 esprimendo il desiderio di pubblicare tali norme nel Giornale d'Artiglieria e Genio incaricò il COMITATO di trasmettergli il testo delle proposte in proposito per la preventiva approvazione. All'uopo il Comitato invitò il Laboratorio di Precisione a presentare il testo delle norme con cui venivano collaudate le spolette allestite da quello Stabilimento, ma allorquando, a sensi del successivo dispaccio ministeriale del 2 agosto 1885, la SEZIONE ebbe a riunirsi nei giorni 3, 4, 5, 6 e 22 marzo 1886 (Deliberazione n. 482) allo scopo di stabilire i principi direttivi generali per il collaudo e controllo dei manufatti prodotti dagli Stabilimenti d'artiglieria, per quanto concerneva le spolette, propose in linea fondamentale che:

a) le visite e prove di collaudo dovessero avere di mira l'accertamento più del modo regolare di funzionare delle spolette che della precisione geometrica delle loro varie parti;

b) si dovesse concretare, in seguito ad apposite prove, il modo di verificare la sensibilità degli inneschi.

Queste proposte vennero approvate dal Ministero che il 1° giugno 1886 ordinava la ricompilazione di tutti i regolamenti di collaudazione, da farsi in massima sulla base dei criterii generali stabiliti nel marzo dalla SEZIONE.

Compiute pertanto presso i Laboratorii di Precisione e Pirotecnico le prove indicate in b), il Direttore del 4° UFFICIO nel suo rapporto riferiva i risultati ottenuti con la scorta dei quali potè completare le norme richieste dal Ministero, norme che ricompilate tenendo anche conto dei principii generali surriportati, furono esaminate nella seduta del 13 gennaio 1887 (Deliberazione n. 509) dalla SEZIONE che propose:

1°) di approvare le norme di collaudazione per le spolette a percussione Mod. 1879 e Mod. 1880 presentate dal Direttore del 4° UFFICIO, riducendo però da 1.500 a 1.000 metri la distanza a cui dovevano essere eseguiti i tiri per la collaudazione del funzionamento degli inneschi;

2°) di incaricare il Laboratorio di Precisione degli studi e prove occorrenti per rendere più sensibili gli inneschi delle spolette a percussione senza punto alterare la sicurezza che allora essi presentavano.

Gli studi sugli inneschi furono dal Ministero affidati al Laboratorio di Precisione e quindi trasmessi all'esame della SEZIONE che nella seduta dell'11 giugno 1887 (Deliberazione n. 525) proponeva: che cogli inneschi Modelli 1879-80, aventi capsule modificate, si dovessero eseguire esperienze preliminari intese ad ottenere sempre lo scoppio del proietto nel tiro a 500 metri su strada battuta e piana; che allo scopo predetto si dovessero sparare alcuni colpi (8 o 10) munendo i proietti di inneschi in cui il fondo della capsuletta di stagnola avesse lo spessore di mm. 0,1, ed altrettanti con

capsule di taffetà inverniciato; che infine venisse poi riferito sui risultati di questi esperimenti preliminari affinché in base ad essi si potesse decidere sulle ulteriori esperienze da farsi.

* * *

Dopo aver sommariamente riferito gli studi riguardanti le spolette accenneremo a quelli relativi agli shrapnel ed alle scatole a mitraglia, e successivamente poi alle granate ed alle palle.

Il 3° Ufficio dell'antico disciolto Comitato d'Artiglieria aveva proposto l'introduzione in servizio degli shrapnel per cannoni da cm. 9 e da cm. 12 B.R. da campagna ed il Ministero con dispaccio del 9 gennaio 1874 — osservando che il materiale da cm. 9 si sarebbe dovuto ritirare distribuendo in sua sostituzione quello nuovo da cm 7 B.R. (Ret.) e quello da cm. 12 B.R., mentre soltanto una parte del materiale da 9 doveva essere conservato in riserva per l'esercito di 2^a linea, e ritenendo di non essere più il caso di addivenire all'adozione dello shrapnel da cm. 9, — invitò la SEZIONE d'artiglieria del nuovo Comitato d'artiglieria e genio a limitare le sue proposte circa il materiale da cm. 12, ricordandole i poco favorevoli risultati che si erano ottenuti nelle esperienze eseguite con lo shrapnel, e come anche il cannone del calibro di 12 cm. era mantenuto in distribuzione soltanto in via provvisoria essendo assai probabile che nel termine di due o tre anni venisse definito e distribuito ai Reggimenti il nuovo cannone da campagna pesante che si stava studiando in sostituzione del cannone da 12; per tutti i predetti motivi il Ministero faceva rilevare come anche per quest'ultima bocca da fuoco fosse assai dubbiosa la convenienza di adottare lo shrapnel sperimentato.

La SEZIONE riunitasi all'uopo il 21 giugno 1874 (Deliberazione n. 1) considerando :

1°) che quantunque i risultati ottenuti con gli shrapnel da cm. 12 e da cm. 9 fossero inferiori all'aspettazione, non erano tuttavia al disotto di quelli di altri shrapnel di egual calibro in uso presso altre artiglierie, e che mediante una più accurata fabbricazione era lecito ripromettersi risultati più soddisfacenti;

2°) che il cannone da campagna da cm. 12, oltre ad entrare per alcuni anni ancora nella formazione delle batterie di 1^a linea, faceva ed avrebbe continuato per un tempo assai considerevole a far parte dei Parchi da assedio ed avrebbe potuto essere utilmente impiegato nella difesa delle Piazze, tantochè era sommamente a desiderarsi di poter avvantaggiare gli effetti dei suoi tiri a shrapnel;

3°) che l'efficacia delle scatole a mitraglia era molto diminuita colla introduzione delle armi rigate e che per conseguenza sarebbe stato conve-

niente nella massima parte dei casi di sostituire ad esse il tiro degli shrapnel;

4°) che infine non si trattava di apportare miglierie e modificazioni al proietto sperimentato, ma semplicemente di accettare quello proposto, il quale sebbene non rispondesse completamente a tutte le esigenze, metteva tuttavia la bocca da fuoco in condizioni migliori;

propose l'adozione dello shrapnel da *cm.* 12 B.R. e circa la proporzione in cui essi avrebbero dovuto entrare nel munizionamento delle batterie limitò le sue proposte col ripartire i 96 colpi per ogni pezzo in 12 shrapnel, 4 scatole a mitraglia ed 80 granate ordinarie, soggiungendo e proponendo poi che qualora il Ministero intendesse di adottare anche per il cannone da *cm.* 9 B.R. il relativo shrapnel, il munizionamento, per rispetto al numero delle granate, non dovesse cambiare e si dovessero soltanto sostituire 24 shrapnel ad altrettante scatole a mitraglia riducendo così a 12 il quantitativo di 36 che entravano nel munizionamento stesso.

Il Ministero mentre approvava le proposte riflettenti lo shrapnel da *cm.* 12 consentiva di far eseguire nuove esperienze per lo shrapnel da *cm.* 9 riservandosi poi di decidere in merito in seguito ai risultati sperimentali.

Espietate tali esperienze la SEZIONE si riunì il 20 febbraio 1875 (Deliberazione n. 48) ed esaminato un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da campagna riflettente gli ottenuti risultati sperimentali, propose: di elevare a 16 il numero degli shrapnel nel munizionamento del cannone da *cm.* 12; di adottare lo shrapnel da *cm.* 9 B.R., e che, a modificazione delle precedenti proposte, i 200 colpi di cui era fornito ciascun pezzo da *cm.* 9 dovessero essere ripartiti in 160 granate, 32 shrapnel ed 8 scatole a mitraglia.

Tali proposte della SEZIONE circa il munizionamento delle batterie campali in riguardo agli shrapnel da *cm.* 12 e da *cm.* 9 furono approvate dal Ministero, e pertanto conseguiva la necessità di dover provvedere questi proietti per i cannoni da *cm.* 12 facenti parte dei Parchi d'assedio e dell'armamento delle Piazze, nonchè per i cannoni da *cm.* 9 che trovavansi nelle varie Fortezze e specialmente nei Forti di montagna o che potevano in seguito esservi destinati.

A questo proposito il 2° UFFICIO propose che per i cannoni da *cm.* 9 B.R., da *cm.* 12 B.R. e da *cm.* 12 G.R. destinati all'armamento delle Opere di fortificazione, fermo restando il numero delle scatole a mitraglia fissato da

precedenti disposizioni, venisse ridotto di $\frac{1}{5}$ il prestabilito numero delle granate oblunghe sostituendovi un egual numero di shrapnel; ed in quanto al cannone da cm. 12 B.R. facente parte dei Parchi d'assedio, restando anche inalterato il piccolissimo numero delle scatole a mitraglia (25 in un munizionamento totale di 925 colpi) si riducesse il prestabilito numero delle granate (900) in modo che $\frac{1}{10}$ di queste granate fosse rimpiazzato con altrettanti shrapnel da cm. 12.

La SEZIONE nella seduta del 19 agosto 1875 (Deliberazione n. 101) concordando completamente nei criterii espressi dal 2° UFFICIO ne approvava le relative proposte.

La SEZIONE nella seduta del 1° febbraio 1876 (Deliberazione n. 142) esaminò un progetto di shrapnel da cm. 8,7 presentato dalla COMMISSIONE e udito il parere dell'UFFICIO STRAORDINARIO, ne propose la fabbricazione di un certo quantitativo per gli esperimenti del caso, e nell'espletamento di tali esperienze la COMMISSIONE avendone modificato in due diverse guise il tracciato ottenendo con entrambe le modifiche migliori effetti di funzionamento, il Direttore del 4° UFFICIO opinò che le due modificazioni separatamente apportate si dovessero conglobare per ottenere risultati più soddisfacenti.

Tale questione tornò quindi all'esame della SEZIONE che nella seduta del 14 ottobre 1876 (Deliberazione n. 211) propose al Ministero: di respingere la proposta presentata dalla COMMISSIONE per l'adozione dello shrapnel da cm. 9 a carica centrale; di completare le esperienze per assodare l'entità della maggior precisione di tiro dello shrapnel considerato come proietto pieno, munendolo di un'ogiva più snella e trasportando il centro di gravità verso il bocchino; di dover porre mano allo studio di un nuovo shrapnel che avesse soddisfatto alle seguenti condizioni di massima:

a) essere del genere di quelli detti a diaframma, cioè colla camera di scoppio situata posteriormente;

b) avere un peso di kg. 6.800;

c) contenere n. 160 pallette di mm. 4;

d) contenere una camera di scoppio non inferiore alla capacità di 50 grammi;

e) avere altri particolari di costruzione tendenti ad ottenere che per lo scoppio della carica posteriore avvenisse l'immediato e facile distacco dell'ogiva insieme al tubo centrale, pur lasciando alle varie parti una robustezza sufficiente per resistere all'urto di partenza del proietto dal cannone;

f) avere la posizione degli anelli di guida disposti così che la capacità della camera risultasse la stessa che si aveva nel tiro a granata.

Sempre in riguardo al munizionamento per le artiglierie da campagna la SEZIONE si riunì il 3 maggio 1876 (Deliberazione n. 180) per esaminare un parere dell'UFFICIO STRAORDI-

NARIO concernente la proposta di aumentare la proporzione degli shrapnel nel munizionamento del cannone da cm. 7 B.R. (Ret.), ed associandosi alle considerazioni dell'UFFICIO stesso deliberò di proporre al Ministero un tale aumento in modo che i 160 colpi trasportati da ogni pezzo risultassero così ripartiti: 84 granate; 70 shrapnel; 6 scatole a mitraglia.

Per l'esame dei risultati ottenuti dalle esperienze con uno shrapnel da cm. 9 (Ret.) a carica posteriore, e per lo studio comparativo di due shrapnel da cm. 7 con corone di rame, l'uno a carica centrale e l'altro a carica posteriore, la SEZIONE si riunì il 13 marzo 1879 (Deliberazione n. 277) proponendo pel nuovo munizionamento delle batterie da 7 da campagna lo shrapnel a carica centrale.

Successivamente nella seduta del 30 marzo 1879 (Deliberazione n. 280) la SEZIONE prese in esame gli esperimenti eseguiti dalla COMMISSIONE con gli shrapnel da cm. 9 (Ret.) proponendo che, per allora, non venisse fatta alcuna modificazione nel munizionamento degli shrapnel per le batterie da cm. 9 (Ret.), e che venisse sperimentato lo shrapnel da cm. 9 (Ret.) a diaframma allo scopo di riconoscerne la convenienza sotto il punto di vista del pratico impiego.

* * *

In riguardo alle scatole a mitraglia, nella seduta del 27 gennaio 1877 (Deliberazione n. 222) la SEZIONE prese in esame quella per il cannone da cm. 9 A.R.C. (Ret.), e sulla scorta dei risultati ottenuti dalle esperienze eseguite su quattro tipi diversi, deliberò di proporre al Ministero l'adozione di una scatola a mitraglia indicata col n. 4 dalla COMMISSIONE, portando però il suo peso a 7 kg. mediante l'aggiunta di uno strato di altre 19 pallottole.

Le caratteristiche di queste scatole a mitraglia consistevano nell'avere le pallottole più piccole e gli anelli di zinco interrotti in corrispondenza della generatrice di unione del bossolo affinchè nel tiro ne venisse facilitato lo sfasciamento.

Nella stessa seduta la SEZIONE si pronunciò sfavorevolmente alla proposta della COMMISSIONE tendente a sopprimere il tiro a mitraglia nelle esercitazioni delle Scuole di tiro ai Poligoni, mentre su parere del 4° UFFICIO, propose di fare esperienze anche con scatole a mitraglia da cm. 7, caricate però con pallottole di piombo ed antimonio del peso di grammi 23,3 e identiche a quelle usate nelle scatole a mitraglia da cm. 9 (Ret.) e negli shrapnel da cm. 12, e ciò sia per ottenere una semplificazione dei materiali e sia per accrescere gli effetti della scatola a mitraglia dei piccoli calibri.

Relativamente al cambio del munizionamento per le artiglierie da montagna, a seguito di alcuni quesiti proposti dal Ministero e del parere del 3° UFFICIO, la SEZIONE si riunì il 21 gennaio 1882 (Deliberazione n. 359) ed approvò di estendere al cannone da cm. 7 (Ret.) da montagna l'uso delle nuove munizioni da campagna, variante che non apportava alcuna differenza nella dotazione dei proietti assegnati alle batterie da montagna e provocava soltanto un aumento di peso di poco superiore ai 2 kg. in ogni cofano.

La SEZIONE propose inoltre di aumentare la proporzione numerica degli shrapnel in confronto delle granate senza attendere l'adozione di una spoletta a doppio effetto e conservando la vigente proporzione delle scatole a mitraglia. In tal modo per le batterie di manovra si sarebbe avuto un munizionamento del 58,2 % di shrapnel e di 38,8 % di granate, per arrivare poi, quando sarebbe stata in uso la spoletta a doppio effetto, al 67,9 % di granate e 29,1 % di shrapnel.

Intanto nelle Scuole di tiro del 1884 essendosi eseguite le esperienze con gli shrapnel a diaframma per le artiglierie da campagna e da montagna, il Ministero con dispaccio del 17 gennaio 1885 ordinava che la SEZIONE ne esaminasse i risultati, ed essa nella seduta del 28 marzo 1885 (Deliberazione n. 448) decideva favorevolmente all'adozione di massima dello shrapnel a diaframma riservandosi il giudizio definitivo per la sua introduzione in servizio a quando fossero ultimati gli studi in corso sugli shrapnel a diaframma con bossolo d'acciaio e fossero rimossi gli inconvenienti che presentavano quelli di ghisa già sperimentati: a tale epoca si rimandava anche il giudizio circa la proporzione da adottare per introdurre gli shrapnel a diaframma nel munizionamento delle batterie da campagna da 7 e da 9, ed in quello delle batterie da montagna. La SEZIONE proponeva poi di proseguire le esperienze in corso sugli shrapnel con bossolo d'acciaio e sulle spolette a doppio effetto, ed esaminare se non conveniva eseguire appositi esperimenti per vedere se con lo shrapnel a diaframma era opportuno di introdurre anche l'impiego delle cariche ridotte per battere bersagli coperti.

A seguito di queste Deliberazioni il Ministero, a proposito degli shrapnel, con dispaccio del 4 dicembre 1885 fece osservare: che nelle anzidette esperienze lo shrapnel di ghisa, a diaframma a carica posteriore di scoppio, si era dimostrato decisamente superiore allo shrapnel regolamentare a carica centrale; che anzi contro truppe lo shrapnel a carica posteriore era risultato anche alquanto più efficace della granata, allora regolamentare nel tiro a percussione; e che infine i pochi inconvenienti rilevati per tale shrapnel a carica posteriore, e cioè poca resistenza delle sue pareti, difficoltà di caricamento, poca disgregazione delle pallottole, erano difetti ben lievi di fronte ai vantaggi di tale proietto.

Il Ministero riconosceva poi che cogli shrapnel d'acciaio si sarebbero ottenuti vantaggi ancora maggiori, ma poichè non era ancora provato che si potesse intraprendere con buon risultato la loro fabbricazione su vasta scala nei nostri Stabilimenti, e poichè essenzialmente il costo di produzione di tali proietti avrebbe richiesto una spesa più che doppia, pareva opportuno di limitarsi per allora a prendere in considerazione lo shrapnel a diaframma di ghisa. In conseguenza il Ministero chiedeva che la SEZIONE avesse giudicato se dovevasi adottare senz'altro gli shrapnel a diaframma di ghisa per i due calibri da 7 e da 9, colla spoletta a doppio effetto sperimentata, ed in caso affermativo quale rapporto si doveva adottare fra il numero degli shrapnel e quello delle granate, sia per le batterie da montagna che per quelle da campagna.

La SEZIONE riunitasi il 2 maggio 1886 (Deliberazione n. 490), in riguardo ai predetti shrapnel conchiuse: di sospenderne per allora l'adozione fino a quando non si fosse potuto constatare la loro assoluta resistenza allo sfasciamento dell'anima del pezzo per l'impulso della carica di sparo; di riprendere e di proseguire con alacrità gli studi e le esperienze sugli shrapnel da 7 e da 9 a bossolo d'acciaio, procurando di realizzare un tipo di costruzione più semplice ed economico di quello fino allora sperimentato e che, nel tempo stesso, fosse stato atto a surrogare utilmente anche la granata nel tiro a percussione e nel tiro di demolizione; di rimandare alla conclusione dei suddetti esperimenti la risoluzione della questione relativa alla proporzione del munizionamento da campagna, ritenendo per norma il desiderio generale di ridurre il munizionamento ad un tipo unico di proietto. La SEZIONE aggiungeva poi che si dovessero eseguire esperienze per riconoscere se occorreva realmente di incurvare la traiettoria degli shrapnel da campagna per battere bersagli coperti, ed in tal caso esaminare il mezzo praticamente preferibile e cioè se impiegare cariche ridotte oppure adottare shrapnel di peso superiore a quelli in servizio da 7 e da 9.

Con successiva Deliberazione n. 504 del 14 novembre 1886 la SEZIONE trattando dello shrapnel a diaframma da cm. 7 e da cm. 9 da campagna, rilevando come fosse della massima urgenza prendere una decisione intorno al munizionamento delle batterie da campagna esprimeva il parere di rimandare ogni decisione sulla loro adozione soltanto quando fossero terminate le prove preliminari in corso coi proietti ad involucro d'acciaio.

Il Ministero allo scopo di non lasciare per un tempo indeterminato le batterie da campagna con un munizionamento di troppo inferiore a quello in uso presso le altre Potenze, con dispaccio del 29 aprile 1887 interpellò il COMITATO sull'opportunità di adottare senz'altro lo shrapnel a diaframma di ghisa, e la SEZIONE, riunitasi il 9 maggio 1887 (Deliberazione n. 523), decise favorevolmente all'adozione ed introduzione in servizio dello shrapnel in questione da cm. 7 e da cm. 9, in sostituzione degli shrapnel in servizio a carica centrale, e nelle attuali proporzioni, raccomandando però che venissero proseguiti con alacrità gli studi intesi a determinare gli shrapnel d'acciaio da campagna, di efficacia notevolmente maggiore di quella degli shrapnel di ghisa che allora si adottavano.

Per alcune artiglierie da attacco e difesa il Ministero con dispaccio del 25 agosto 1881 (Deliberazione n. 352), aveva trasmesso al COMITATO una proposta della COMMISSIONE inoltrata dal Direttore del 4° UFFICIO, tendente all'adozione di una scatola a mitraglia da cm. 12 (Ret.) e di un'altra da cm. 15 (Ret.), proposta corredata dai risultati ottenuti nelle esperienze di tiro nonchè dalle tavole di costruzione delle due scatole a mitraglia. Dopo lo studio preliminare compiuto dal 3° UFFICIO, nella seduta del 1° settembre 1881 (Deliberazione n. 352) la SEZIONE espresse parere favorevole alla adozione della scatola a mitraglia da cm. 12 (Ret.) formata con lamiera di zinco della grossezza di mm. 2,5.

Il Direttore del 2° UFFICIO fin dal 1876 aveva proposto di far costruire e sperimentare un modello di shrapnel per cannone da cm. 16 G.R., e la SEZIONE avendo esaminato una tale proposta il 27 gennaio 1877 (Deliberazione n. 224), così concluse: che ancora per un tempo non breve il cannone da cm. 16 G.R. si sarebbe dovuto considerare come la bocca da fuoco di maggiore potenza impiegata nella difesa delle Piazze interne, sia perchè il numero di tali cannoni attualmente in servizio era ingente e sia perchè i nuovi cannoni a retrocarica di calibro affine non si sarebbero avuti che fra qualche tempo, e sia poi ancora perchè di questi ultimi si dovevano dotare innanzi tutto i Parchi d'assedio; che il munizionamento di cui erano provvisti i cannoni da cm. 16 G.R. era oltremodo esiguo ed insufficiente all'impiego che in via normale dovevasi fare di tale bocca da fuoco, e che quindi dovendolo aumentare, conveniva farlo assegnando loro in congrua proporzione i proietti più efficaci nella difesa e nell'offesa contro truppe; che l'esattezza di tiro di tale bocca da fuoco era tale da lasciar sperare soddisfacenti risultati dal nuovo genere di proietto di cui la si voleva dotare. Tutto ciò premesso la SEZIONE fece sua la proposta del 2° UFFICIO

aderendo quindi allo studio ed alla costruzione dello shrapnel in questione da farsi con carattere di sollecitudine.

Eseguite le esperienze di tiro col predetto proietto la SEZIONE si riunì l'11 febbraio 1879 (Deliberazione n. 271) per esaminare un Verbale della COMMISSIONE competente relativamente ai risultati ottenuti, e concordando pienamente colle considerazioni espresse dal Direttore del 3° UFFICIO che aveva condotto lo studio preliminare in proposito, deliberò favorevolmente all'adozione dello shrapnel da cm. 16, prescrivendo che nella relativa fabbricazione le alette venissero fuse col proietto.

Anche per il cannone da cm. 45, ad onta che la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa si fosse dichiarata contraria, il Ministero con dispaccio del 31 luglio 1880 invitò la SEZIONE a pronunciarsi sulla convenienza di studiare e di adottare in seguito un tale shrapnel, considerando che siffatto proietto poteva riuscire di qualche utilità contro navi imbozzate.

Per l'assenza di uno dei membri della SEZIONE, il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 13 agosto 1880 (Deliberazione n. 440) decise di proporre al Ministero di stabilire per il cannone da cm. 45 un solo proietto e cioè la palla perforante ritenendo non conveniente di studiare ed adottare per esso un qualsiasi tipo di shrapnel.

Per le altre artiglierie da costa venne deferito al Direttore del 4° UFFICIO l'incarico di concretare i relativi shrapnel, e questi in data 11 settembre 1886 presentò una serie di proposte che furono esaminate dalla SEZIONE nelle sedute del 1° e 14 settembre dello stesso anno (Deliberazione n. 505) decidendo per allora di far costruire due tipi di shrapnel da cm. 32 concretati dal 4° UFFICIO e rappresentati dai relativi disegni annessi alle relazioni, e di farli sperimentare a Ciriè ed alla Spezia.

* * *

Per esaurire le questioni sul munizionamento delle artiglierie occorre accennare alle principali deliberazioni riguardanti le granate e le palle.

La SEZIONE si riunì il 27 gennaio 1875 (Deliberazione n. 44) per esaminare i risultati delle prime esperienze eseguite colla granata da cm. 7 proposta dal magg. Zanolini.

In merito a tali prove la Direzione delle Esperienze al Campo di Ciriè, visto che tali granate nel loro scoppio non avevano prodotto un numero di schegge maggiore di quello fornito dalle granate regolamentari, per economia aveva proposto di prescindere dalle successive esperienze, mentre il 3° UFFICIO era d'avviso che si dovessero proseguire tralasciando però la seconda parte del programma sperimentale avente per oggetto di verificare

l'esattezza del tiro delle granate Zanolini in confronto di quelle in uso, ma eseguendo viceversa la terza parte del programma stesso destinata a paragonare gli effetti con un tiro a proietto scoppiante contro tre file di bersagli: la SEZIONE si associò alle proposte del 3° UFFICIO.

Compite le predeterminate nuove prove, la questione delle granate Zanolini insieme ad una proposta del cap. Carlo Pozzi per sperimentare una nuova granata da cm. 7, ritornò all'esame della SEZIONE nella seduta del 27 giugno 1875 (Deliberazione n. 86), dopo sentito il parere del 3° UFFICIO, e poichè le esperienze con le granate Zanolini non avevano dato alcun buon risultato, mentre avevano anche fornito sufficienti criterii per constatare la poca efficacia degli effetti prodotti dallo scoppio delle granate regolamentari, la SEZIONE propose: di aumentare la proporzione degli shrapnel nel munizionamento del cannone da cm 7 B.R. (Ret.) appena che dai risultati delle Scuole di tiro fosse risultato che le batterie avessero acquistata sufficiente pratica nell'impiego di questo proietto; di sospendere la fabbricazione delle granate regolamentari da cm. 7 che si stavano allestendo per le 20 batterie di riserva; di commettere alla Fonderia di Genova l'allestimento di 200 granate da cm. 7 a pareti doppie e del peso di kg. 4,500 conforme al disegno annesso al Verbale col quale la COMMISSIONE aveva comunicato il risultato delle esperienze predette; di far sperimentare tali granate dalla COMMISSIONE nel modo che avesse creduto meglio di proporre, impiegando la polvere che sarebbe stata adottata per il cannone da cm. 8,7 d'acciaio.

Il programma di queste esperienze, che aveva per scopo di paragonare le granate regolamentari del peso di kg. 3,720 con quelle a pareti doppie di kg. 4,500, fu dal Ministero inviato al COMITATO l'11 agosto 1875 ed esaminato dalla SEZIONE il 19 (Deliberazione n. 102) che lo trovò perfettamente rispondente e per ciò accettabile.

A proposito di granate da campagna a doppie pareti il Ministero in data 14 ottobre 1875 richiese al COMITATO il parere circa la proposta di una granata di tale tipo, e la SEZIONE nella seduta del 18 novembre 1875 (Deliberazione n. 117) la respinse dichiarandovisi nettamente contraria.

Una volta però eseguite le esperienze comparative colle granate regolamentari e con quelle a doppie pareti da cm. 7, la SEZIONE si riunì il 16 febbraio 1876 (Deliberazione n. 153) per esaminare il Verbale redatto dalla COMMISSIONE in merito a tali esperienze, non che alcune proposte dell'UFFICIO STRAORDINARIO sulle stesse granate a pareti doppie da cm. 7 e da cm. 8,7. Sulla scorta dei favorevoli risultati sperimentali la SEZIONE ammise la convenienza di sostituire con granate a doppie pareti da cm. 7 quelle regolamentari formanti il munizionamento del cannone da campagna. All'intento poi di determinare un modello più vantaggioso della granata a dop-

pia parete da adottarsi, propose che venisse concessa alla COMMISSIONE la facoltà di sperimentare altre 200 granate da cm. 7 a doppie pareti (sistema Krupp) modificate secondo un disegno unito al Verbale della suddetta COMMISSIONE, alla quale si doveva poi dare incarico di studiare i tracciati di una granata ad anelli sistema Uchatius del calibro di cm. 7 e di un'altra del calibro di cm. 8,7. Infine la SEZIONE propose la costruzione di 200 granate dei tre tipi predetti e cioè: da cm. 7 a doppie pareti sistema Krupp modificato; da cm. 7 ad anelli sistema Uchatius; e da cm. 8,7 ad anelli sistema Uchatius, dettando le norme delle relative esperienze.

La SEZIONE si riunì il 2 aprile 1876 (Deliberazione n. 169) per esaminare una granata da cm. 8,7 a pareti doppie e ad anelli proposta dai capitani d'artiglieria Bernabò-Brea Luigi e De Sauboin Egidio, ed associandosi al parere del 3° UFFICIO proposte al Ministero di far costruire dalla Fonderia di Genova n. 100 granate di tale tipo e di invitare la COMMISSIONE ad eseguire le relative esperienze sia sotto il punto di vista del tiro che dello scoppio, e nel caso di favorevole riuscita di far allestire altri proietti di eguale tipo per prove di tiro contro bersagli in legno ed in muratura, comunicando poi agli ideatori i rilievi che sarebbero stati fatti dalla COMMISSIONE sperimentatrice in modo che sulla scorta di tali osservazioni cercassero di avvicinarsi alle condizioni di peso e di tracciato del proietto Krupp che nelle prove fatte a Dülmen aveva dato soddisfacenti risultati.

Intanto il Comandante territoriale d'artiglieria di Torino avendo presentato la relazione delle esperienze di tiro contro murature, eseguite a Trana colle granate da cm. 8,7 e da cm. 7 con un Verbale della COMMISSIONE, il Ministero in data 20 maggio 1876 rimetteva ogni cosa al COMITATO richiedendo l'esame dell'UFFICIO e della SEZIONE competenti e quindi il parere in merito alla loro adozione.

Dopo lo studio preliminare del 4° UFFICIO, la SEZIONE si riunì il 10 giugno 1876 (Deliberazione n. 192) e propose l'adozione della granata da cm. 8,7 incaricando la COMMISSIONE sperimentatrice di presentare anche proposte definitive circa l'adozione della granata ad anelli da cm. 7 e le modificazioni da introdursi nel cannone di questo calibro e nel suo munizionamento in conseguenza della decisione presa colla Deliberazione n. 191 per l'adozione della nuova polvere da cannone da mm. 7 ad 11.

Mentre si andavano espletando gli studi per le granate a pareti doppie e ad anelli la SEZIONE fu anche incaricata di esprimere il suo giudizio in riguardo ad un proietto ideato dal prof. Carlo Resio, insegnante di fisica industriale nel R. Istituto Tecnico di Genova e di analisi infinitesimale nella R. Scuola Superiore Navale, ed in merito alle interessanti esperienze che allora si andavano facendo in Inghilterra per cura del prof. Abel sullo scoppio delle granate piene d'acqua.



Fig. 692 - Prof. Carlo Resio.

Il prof. Resio preclaro insegnante di fisica e di elettrotecnica prima alla R. Scuola Navale di Genova e poi nella R. Accademia Navale di Livorno, si era proposto di ottenere gittate più grandi ed effetti di penetrazione assai superiori a quelli che si avevano coi proietti in uso, mediante un proietto formato da un involucro esterno e da un proietto centrale convenientemente disposti in modo che, in un determinato punto della traiettoria le due parti separandosi per l'esplosione di una certa quantità di polvere racchiusa nell'involucro esterno, la velocità del proietto centrale venisse aumentata in maniera da eguagliare ed anche superare la velocità iniziale. Tale concetto non era originalmente nuovo e la SEZIONE nella seduta del 20 giugno 1876 (Deliberazione n. 199) su conforme parere del 4° Ufficio che aveva posto in rilievo le difficoltà che esso presentava per la soluzione definitiva e pratica di un tale problema, concluse che allo

stato delle cose la proposta del prof. Resio, per quanto interessantissima, non poteva prendersi in considerazione.

Circa poi le esperienze del prof. Abel con le granate piene d'acqua che, mediante un adeguato dosamento di fulmicotone onde era composta la loro carica di scoppio si dovevano spezzare in schegge di grande vulnerabilità, affermando così la notevole efficacia di un ritrovato contro il quale fino allora si obbiettava la piccolezza delle schegge stesse e quindi la deficienza dei loro effetti, la SEZIONE nella stessa seduta del 20 giugno 1876 (Deliberazione n. 200) decise che per allora non fosse il caso di intraprendere esperienze con tali proietti, e ciò per le seguenti considerazioni:

a) che la granata Abel importava l'introduzione in servizio del fulmicotone, sulla cui conservazione nei magazzini e nei trasporti era allora lecito avere qualche dubbio;

b) che bisognava attendere risultati più chiari e convincenti dalle esperienze che si andavano facendo in Inghilterra;

c) che infine l'adozione di simile proietto sembrava pregiudicata dal fatto che secondo le conclusioni del magg. De Grandry, esposte nel «Bulletin de la réunion des officiers», lo scoppio di una granata ottenuto per mezzo del fulmicotone non produceva quasi nè luce nè fumo tantochè riuscivano pressochè impossibili l'osservazione e la correzione del tiro.

Dopo questa parentesi sui proietti Resio ed Abel, seguendo gli studi relativi alle granate per le artiglierie da campagna e da montagna compiuti dal COMITATO è a rilevare che la SEZIONE il 14 ottobre 1876 con la Deliberazione n. 211 già ricordata a proposito degli shrapnel da cm. 9, concludeva di far continuare la fabbricazione delle granate ad anelli da cm. 9, anche quando fosse stato completato il munizionamento stabilito per tale cannone.

Nella seduta poi del 2 dicembre 1876 (Deliberazione numero 215) la SEZIONE, interessandosi di questioni relative al cannone da montagna, propose al Ministero di voler adottare definitivamente e di mettere in servizio al più presto possibile le granate ad anelli in sostituzione di quelle regolamentari per le batterie da cm. 7 B.R. da campagna, e di far mettere allo studio una granata ad anelli per il cannone da montagna della quale si sarebbe proposta l'adozione applicandovi utilmente le corone di rame, come in quelle per cannone da 9 A. (Ret.), e che avrebbe dovuto possibilmente sostituire la granata con incamiciatura di piombo allora in servizio.

La SEZIONE aggiungeva poi che con nuovi esperimenti di

tiro su uno o due cannoni da campagna da 7 B.R. (Ret.) bisognava accertare se era possibile di sparare granate con corone di rame entro bocche da fuoco di bronzo gettato in pretella non compresso, mentre si sarebbero potuti trarre utili ammaestramenti e constatare la possibilità di adottare per il cannone da cm. 7 B.R. da campagna un siffatto proietto che procurava il vantaggio di una maggiore esattezza di tiro ed eliminava l'inconveniente dell'impionbamento delle righe.

Intanto con autorizzazione del Ministero, la COMMISSIONE nell'intento di surrogare le granate in uso per il cannone da cm. 7 B.R. (Ret.) sperimentava comparativamente due tipi di granate, l'una a pareti doppie del peso di kg. 4,400 e l'altra ad anelli sistema Uchatius: da queste esperienze risultò vantaggioso l'uso della granata ad anelli sistema Uchatius, e pertanto nasceva il quesito se il cambio del munizionamento andasse effettuato senz'altro con granate ad incamiciatura di piombo, oppure se si potesse soprassedere a tale misura e proseguire gli studi finchè le disponibilità finanziarie avessero consentito di adottare un cannone da cm. 7 di bronzo compresso e quindi di migliorare con esso il funzionamento ed il tiro anche in maggior misura di quanto si sarebbe potuto ottenere sostituendo soltanto alla granata ordinaria una granata ad anelli ad involucro di piombo.

La SEZIONE riunitasi il 29 gennaio 1877 (Deliberazione n. 227) deliberava favorevolmente all'adozione di massima della granata ad anelli (Uchatius) del peso di kg. 4,300 circa, da lanciare con la carica di circa 820 grammi di polvere da mm. 7 ad 11 e quindi colla velocità iniziale di circa 410 metri, ma contemporaneamente proponeva però di sperimentare la stessa granata munita di corone di rame in due cannoni nuovi di bronzo compresso, di cui uno fuso in pretella, e l'altro in sabbia, e qualora le bocche da fuoco non avessero subito un eccessivo logoramento si dovesse immediatamente adottare la granata con corona di rame per i cannoni da campagna in uso, ed a maggior ragione adottare per i cannoni di bronzo compresso allorchè essi poi a loro volta sarebbero stati adottati.

La SEZIONE proponeva poi che le predette esperienze andassero estese anche a cariche maggiori in modo da avere velocità iniziali di circa 435 metri, e quindi si avesse modo di ricavare i dati necessari onde verificare se il bronzo compresso diventava assolutamente indispensabile per ottenere

un cannone di potenza uguale al cannone austriaco, e per giudicare il comportamento degli affusti con bocche da fuoco in bronzo compresso. Se invece il risultato delle esperienze avesse provato che il cannone da cm. 7 B.R. (Ret.) in servizio non resisteva senza troppo logoramento al tiro della granata ad anelli (Uchatius) con corone di rame e con velocità iniziale di 410 metri, allora la granata stessa si sarebbe dovuto munire d'incamiciatura di piombo ed adottarla immediatamente per i nostri cannoni in servizio da cm. 7 B.R. (Ret.) da campagna.

Ad ogni modo tale granata andava costituita in modo che all'uopo si fosse potuto sostituire in essa la incamiciatura di piombo colle corone di rame al fine di utilizzare il munizionamento per un futuro cannone da cm. 7 di bronzo compresso.

Relativamente ad alcune questioni riguardanti le granate e le palle per il munizionamento delle artiglierie da attacco e difesa e da costa è a rilevare che la SEZIONE nella seduta del 23 luglio 1879 (Deliberazione n. 293), in esecuzione al dispaccio del Ministero del 15 luglio, esaminò il parere del 3° UFFICIO del COMITATO in merito al tracciato di una granata da cm. 32, ancora da sperimentare, tracciato proposto dalla Fonderia di Genova in base ai dati forniti dal 4° UFFICIO, e ritenendo che soltanto l'esperienza poteva fornire gli elementi essenziali per giudicare sulla bontà del tracciato stesso, concluse proponendo di autorizzare la costruzione di un certo numero di tali granate da sperimentare secondo le norme dettate nella predetta Deliberazione.

Sempre per il cannone da cm. 32 il Ministero con dispaccio del 29 agosto 1880 restituendo al Presidente del COMITATO il progetto per la costruzione della palla oblunga e richiamandone l'attenzione sui documenti precedentemente comunicati al COMITATO sugli studi e sugli esperimenti già fatti in proposito dal 4° UFFICIO le invitò ad interpellare la SEZIONE sulla convenienza di adottare definitivamente il tracciato di tale proietto: il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 31 agosto 1880 (Deliberazione n. 456) espresse parere favorevole ed approvò un tale tracciato.

Successivamente il Ministero con dispaccio del 9 settembre 1880 invitò il Presidente del COMITATO a voler provocare il parere della SEZIONE: sulla convenienza che nelle palle da cm. 45 (Ret.) ed in quelle da cm. 24 (Ret.), da allestirsi in avvenire, il tracciato del bocchino fosse eguale a quello della palla da cm. 32 (Ret.), al quale potesse quindi adattarsi la spoletta della R. Marina; e sul tracciato del sacchetto di lana per carica interna delle palle da cm. 24 (Ret.), del quale trasmetteva il disegno ed il progetto costruttivo compilati dal 4° UFFICIO.

Per l'assenza di due membri della SEZIONE, il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 18 settembre 1880 (Deliberazione n. 472) concluse: che per le palle perforanti da cm. 45 (Ret.) e da cm. 24 (Ret.), di nuova costruzione, il tracciato del bocchino doveva essere eguale a quello adottato pel tracciato delle palle da cm. 32 (Ret.); che conseguentemente l'uso del tappo a vite di ferro con relativa rosetta di rame, già approvato per le

palle di quest'ultimo calibro, venisse esteso anche alle palle da cm. 45 e da cm. 24 (Ret.); e che fosse adottato il sacchetto di lana per carica interna delle palle da cm. 24 (Ret.) quale appariva nel disegno.

Il Ministero poi con dispaccio del 3 ottobre 1880 informò il COMITATO circa gli studi fatti dalla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa sopra una granata per il cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) con ogiva indurita, per la quale pertanto il prezzo troppo elevato e di poco inferiore a quello della palla perforante non sembrava valesse a giustificare il piccolo maggiore effetto che con essa si poteva ottenere; il Ministero informò pure il COMITATO circa gli studi fatti sopra una granata di ghisa ordinaria di minor costo ma altresì di più limitato effetto, la quale non avrebbe per ciò potuto impiegarsi che contro navi in legno e per battere ponti od Opere non corazzate.

Il COMITATO a SEZIONI riunite nella seduta del 12 ottobre 1880 (Deliberazione n. 483) concluse favorevolmente all'adozione sia della palla perforante che della granata di ghisa ordinaria, proponendo che si dovesse prescrivere l'uso della granata ordinaria solamente alle grandi distanze per le quali la palla non avrebbe più dato effetti perforanti efficaci, e che inoltre il munizionamento dei cannoni da cm. 32 G.R.C. (Ret.) si dovesse stabilire in 120 colpi per pezzo, dei quali 100 a palla e 20 a granata ordinaria.

Un'altra questione degna di essere rilevata e che passò all'esame della SEZIONE fu quella riguardante gli esperimenti di tiro contro bersagli corazzati con palle perforanti da cm. 24 (Ret.) e da cm. 15 (Ret.). Il Ministero trasmettendo al COMITATO i risultati sperimentali ottenuti lo invitò ad esaminare le questioni relative all'adozione di massima della carica interna per le palle perforanti, ed ove questa fosse stata ammessa, di pronunziarsi sulla convenienza di adottare una spoletta per tali proietti, mentre poi richiamava altresì l'attenzione sopra le dimensioni dei bocchini delle palle da cm. 24, già costruite in numero considerevole, e delle palle da cm. 32 e 45, nel caso che, come sembrava conveniente, si fosse adottata la spoletta a percussione in uso presso la R. Marina.

Dopo lo studio preliminare fatto dal Direttore del 3° UFFICIO, la SEZIONE riunitasi il 23 maggio 1879 (Deliberazione n. 287) decise di proporre al Ministero: di stabilire come normale l'impiego della carica interna di polvere da cannone nelle palle perforanti di qualunque calibro; di adottare definitivamente la spoletta a percussione della R. Marina per le palle perforanti da cm. 24, 32 e 45 ancora da costruire; di non ap-

portare alcuna modifica al bocchino delle palle perforanti da cm. 24 (Ret.) già costruite; di non ammettere l'indurimento delle palle col processo a secco, e pertanto di continuare nell'indurimento delle palle di qualunque calibro col sistema per via umida.

A proposito della fabbricazione dei proietti perforanti il capitano Vincenzo De Martino, addetto nel 1879 al COMITATO, essendo venuto a conoscenza che nelle ultime esperienze eseguite a Muggiano (Spezia) i proietti di ghisa indurita fabbricati nelle officine della R. Marina si frantumavano all'atto dell'urto contro piastre corazzate, presentò una sua proposta riguardante uno speciale metodo di fusione, mediante il quale la parte cilindrica dei proietti perforanti avrebbe acquisito una tenacità maggiore di quella che si otteneva col metodo di fabbricazione allora in uso. Tale metodo essenzialmente consisteva nello spingere una forte corrente d'aria nella camera del proietto all'atto della sua fusione, corrente d'aria che mantenuta per qualche ora modificava per un certo spessore la struttura del metallo e aumentava così la tenacità della parte cilindrica del proietto stesso. Presso la Fonderia di Genova ove il De Martino aveva prestato servizio, con questo metodo si erano ottenuti buoni risultati in confronto dei proietti fusi con altri sistemi e non soltanto nelle prove dinamiche al rompitolo, ma anche in quelle di tiro.

La SEZIONE riunitasi il 5 novembre 1879 (Deliberazione n. 302) su conforme parere del 2° Ufficio deliberò favorevolmente sull'opportunità di sperimentare il metodo proposto dal De Martino e propose di far allestire dalla Fonderia di Genova alcuni di questi proietti del calibro della bocca da fuoco che sarebbe stata designata dalla R. Marina per gli esperimenti.

Sempre in tema di proietti perforanti, dietro proposta del Direttore della Fonderia di Genova, il Ministero con dispaccio del 26 ottobre 1880 disponeva che le norme di collaudazione delle palle e dei proietti perforanti venissero prese in esame dall'Ufficio e dalla SEZIONE competenti in un colle proposte avanzate dal predetto Direttore.

Lo studio preliminare di questo problema venne, per ragioni di competenza, affidato al 3° Ufficio dopo di che la SEZIONE nella seduta del 23 dicembre 1880 (Deliberazione n. 327) indicava i nuovi limiti di tolleranza per i difetti esterni di fondita nelle palle da cm. 24, e dettava le aggiunte e varianti da apportare all'Istruzione sulla collaudazione dei proietti oblungi.

Sempre in riguardo ai proietti perforanti delle artiglierie di grande potenza il Ministero in data 25 ottobre 1883 invitava la SEZIONE a pronunciarsi sull'acquisto di tali proietti per cannoni da 40 (Ret.), a dichiarare se si doveva ricorrere alla Casa Krupp, e quali dovevano essere le condizioni principali da richiedersi nel contratto.

La SEZIONE riunitasi il 3 novembre 1883 (Deliberazione n. 402) propose

che si ricorresse alla Casa Krupp per la provvista di 400 proietti perforanti da cm. 40 e che nella stipulazione del contratto si dovessero introdurre fra le altre le seguenti condizioni: ridurre al minimo la tolleranza in peso, dimensione e posizione del centro di gravità; provvedere possibilmente il proietto di due fori di maneggio all'altezza del centro di gravità; indurre la Casa costruttrice a fare alcune prove col cannone da cm. 40 nel suo Poligono contro piastre metalliche di diverso spessore; introdurre nelle condizioni del contratto le prove meccaniche; esaminare se nella determinazione del tracciato non conveniva variare l'altezza della camera per aumentarne la grossezza delle pareti dell'ogiva.

In riguardo poi alle cariche interne dei proietti perforanti il Ministero con dispaccio del 23 settembre 1883 formulò alcuni quesiti comunicando una lettera del ten. col. Rappis contenente alcune informazioni assunte all'estero sullo stato delle varie questioni riguardanti i proietti perforanti, il loro impiego, la carica di scoppio e le spolette.

La COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, esaminati i quesiti ministeriali propose: che tutti i proietti sia da costa che da assedio fossero provvisti di carica interna e di spoletta, e che per quelli da costa la carica venisse racchiusa in un sacchetto di lana; che la spoletta fosse quella in corso di prova per i proietti a bocchino posteriore e fosse munita di apparecchio di ritardazione; che infine la spoletta da assedio fosse simile a quella da costa, ma più leggera e ad azione ritardata.

Dopo che il Direttore del 2° UFFICIO ebbe studiate le varie questioni, nella stessa seduta del 3 novembre 1883 (Deliberazione n. 402) la SEZIONE propose: che i proietti perforanti da costa e da assedio dovessero essere muniti di carica interna; che per le palle da 24 e da 32 e per le granate da 28 tale carica andava introdotta entro un sacchetto di lana, mentre per le palle da cm. 15 ed i proietti da cm. 40 bisognava ricercare e adottare un sistema di caricamento valevole a rimuovere ogni pericolo di scoppio sia nell'anima dei pezzi, sia prematuramente all'urto sul bersaglio; che ai proietti perforanti da assedio si doveva applicare un'apposita spoletta priva di apparecchio di ritardazione, ed a quelli da costa si doveva applicare pure un'apposita spoletta, alla quale non si doveva aggiungere l'apparecchio di ritardazione che nel caso in cui l'esperienza ne avesse comprovata la necessità; che il bocchino delle palle da 24 di vecchia costruzione doveva essere parificato a quello delle palle da cm. 32 e delle granate da cm. 28.

In tema di cariche interne dei proietti è da ricordare che il Ministero nel maggio 1883 incaricava il 4° UFFICIO di stabilire norme ben determinate sul modo di caricare le granate per bocche da fuoco a retrocarica e sull'impiego del roccafuoco da farsi in tale operazione, esprimendo però il parere che in massima l'uso del roccafuoco si dovesse limitare per tiri a mare e per quelli arcati di bombardamento e quindi soltanto per le bocche da fuoco dei Parchi da assedio e delle batterie a mare, perchè non occorrendo negli altri casi di produrre effetti incendiarii, sembrava utile che, per avere maggiori effetti di scoppio, la carica interna si dovesse riempire completamente di polvere.

La COMMISSIONE però si era dichiarata contraria al caricamento delle granate con polvere e roccafuoco, nella convinzione che per produrre incendi i proietti carichi di sola polvere non sarebbero stati inferiori a quelli carichi con polvere e roccafuoco, giacchè i cilindretti del roccafuoco si frantumavano nell'atto stesso dello sparo e perdevano così ogni effetto che da essi si poteva sperare; esprimeva pertanto il parere che si potevano ottenere effetti migliori quando nel caricamento si fossero impiegati cilindretti incendiarii speciali, simili a quelli adottati in Francia e descritti nell'«Aide-Memoire» del 15 aprile 1881.

Dopo lo studio preliminare fatto dal 3° UFFICIO su tale questione, nella seduta del 30 gennaio 1884 (Deliberazione n. 407), la SEZIONE propose che, allo scopo di accertare quale era il miglior sistema di caricamento delle granate per bocche da fuoco a retrocarica onde ottenere effetti incendiarii, bisognava fare esperienze fra granate cariche di: sola polvere — polvere e cilindretti di roccafuoco — polvere e cilindretti incendiarii secondo il sistema francese ed il sistema germanico — polvere e cilindretti di roccafuoco rinforzati in modo che non si frantumassero nello scoppio della granata; che bisognava proscrivere l'uso del petrolio; e che quando si fosse constatato utile l'uso del roccafuoco a cilindretti per le granate incendiarie, bisognava limitarne l'impiego: nei tiri contro le navi, nei tiri di bombardamento fatti dalle batterie da assedio, nei tiri coi cannoni da 12 (Ret.) delle sezioni o batterie che potevano essere assegnate ai Corpi d'armata, nei tiri che eventualmente avrebbero potuto farsi da una piazza per distruggere grossi agglomeramenti di materiali o di fabbricati che si trovassero nella zona di tiro.

Riprendendo l'argomento dei proietti perforanti è a ricordare che il Ministero sullo scorcio del 1882, nell'intendimento di dotare i cannoni da

cm. 15 (Ret.) del Parco d'assedio di un proietto che avesse un'efficacia adeguata alla resistenza dei bersagli corazzati di cui andavasi estendendo l'impiego nelle fortificazioni terrestri e contro i quali la palla di ghisa indurita ritenevasi di poco o nessun effetto, disponeva perchè si sperimentassero delle palle d'acciaio. Le prove ordinate vennero fatte nei successivi anni 1883 - 84 - 85 e 86 contro piastre di diversa natura ed impiegando proietti di varia forma e provenienza.

Tale questione fu lungamente discussa dalla SEZIONE nelle sedute del 13 e 20 dicembre 1886 (Deliberazione n. 507) che dopo aver svolto ampie considerazioni su varii quesiti ad essa inerenti, — natura del metallo, forma della palla, avvitatura del bocchino, carica interna, — concluse che se il bisogno di provvedere le palle d'acciaio da cm. 15 era considerato di tale urgenza da non ammettere ritardo, si poteva ricorrere alla Casa Krupp ed a quella di Ternitz, commettendo loro quel numero di palle ritenuto strettamente necessario. Tali palle, da acquistarsi subito, dovevano essere di forma cilindrica col passo dell'avvitatura di mm. 3,62 e ricorrendo alla Casa Krupp si doveva stabilire che l'acciaio da impiegarsi nella fabbricazione corrente doveva essere quello già usato nella fabbricazione del 1883. Le palle poi da cm. 15, la cui provvista poteva venir differita, dovevano invece essere acquistate da Case nazionali.

Il contratto colla Casa Krupp per l'acquisto di 1.800 palle d'acciaio da 15 (Ret.) fu esaminato e approvato dalla SEZIONE nella seduta del 25 giugno 1887 (Deliberazione n. 526).

Per le granate-mina da 15 e da 21 (Ret.) la SEZIONE si riunì il 13 settembre 1887 (Deliberazione n. 528) pronunciandosi favorevolmente alla loro adozione ed esprimendo il parere che si dovessero fare colla massima sollecitudine le occorrenti commesse per l'acquisto dei necessari quantitativi di masselli e di fulmicotone, e per mettere in lavorazione tali proietti nel modo che sarebbe stato riconosciuto più opportuno onde avere al più presto un conveniente quantitativo di tali potenti mezzi di offesa.

Avendo poi il Ministero approvato anche la proposta che tutte le granate-mina da 24 destinate agli obici di tal calibro dovessero essere cariche di fulmicotone e che, in pari tempo, si dovesse diminuire il numero dei colpi assegnati in dotazione a questi obici, la SEZIONE nella seduta del 5 dicembre 1887 (Deliberazione n. 535) propose che le granate-mina costituenti il munizionamento degli obici da 24 avrebbero dovuto essere tutte cariche di fulmicotone e che il quantitativo di tali gra-

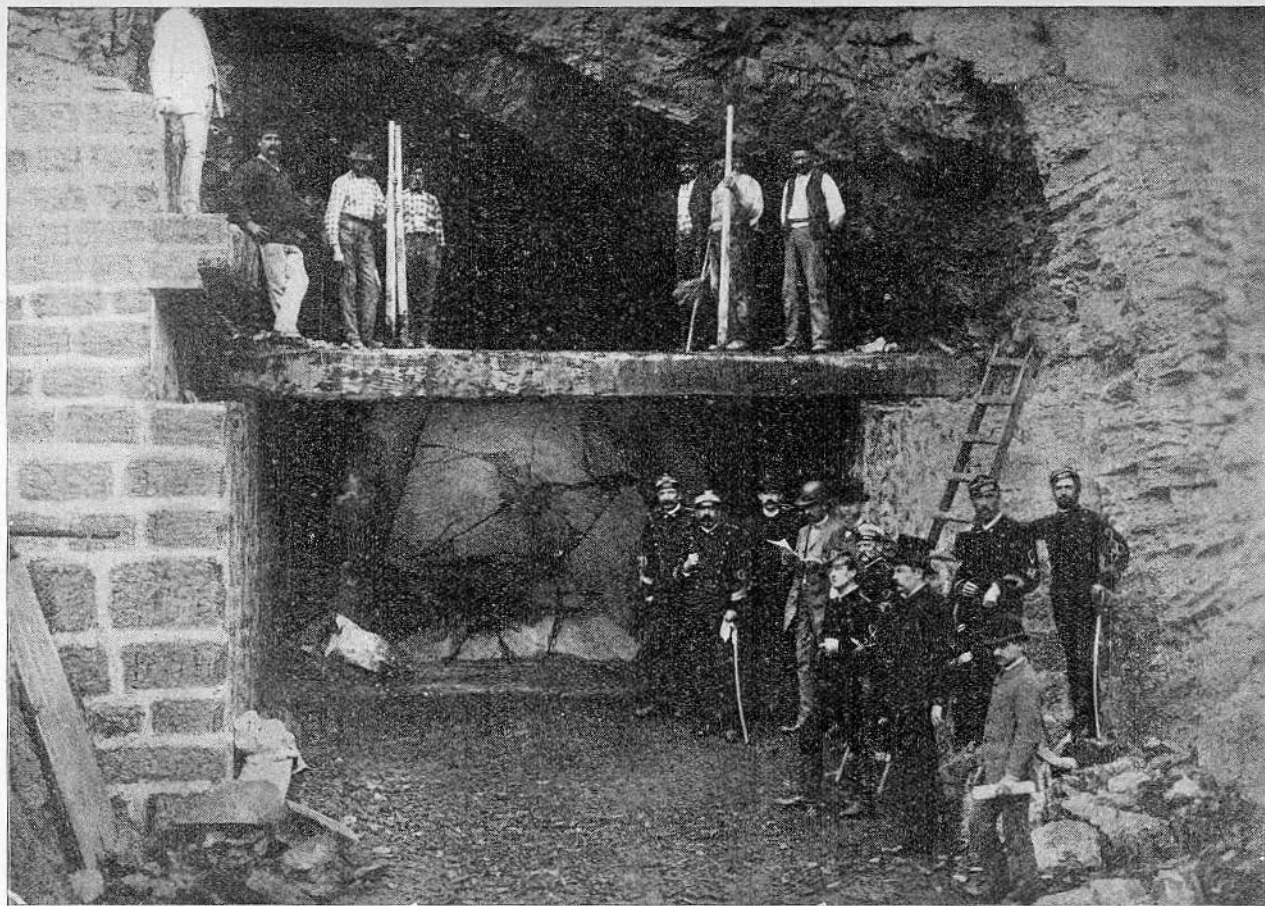


Fig. 693 - Esperienze contro corazze Krupp (1884).

nate assegnate come munizionamento a tali bocche da fuoco dovesse essere in media di 200 colpi per pezzo.

In una successiva seduta (30 gennaio 1888 - Deliberazione n. 537) la SEZIONE si occupò della granata-torpedine da 21 lunga. E poichè nelle esperienze di tiro si erano ottenuti buoni risultati, la SEZIONE, mentre ne proponeva l'adozione, raccomandava che dalle esperienze eseguite per determinare le tavole di tiro e da quelle fatte per riconoscere gli effetti delle granate-torpedini cariche, si dovesse anche verificare attentamente il funzionamento del materiale per giudicare della sua resistenza.

Intanto il Ministero della guerra avendo approvato le conclusioni della Deliberazione n. 535 della SEZIONE, riflettente il munizionamento degli obici da 24 con granate cariche di fulmicotone, la invitò ad esprimere il proprio parere in proposito anche per gli obici da 28, e la SEZIONE nella seduta del 30 gennaio 1888 (Deliberazione n. 540) concluse che la granata-mina, costituente il munizionamento degli obici da 28, si dovesse caricare con fulmicotone e che il quantitativo di tali granate assegnate come munizionamento a tali bocche da fuoco dovesse in media essere di 250 colpi per pezzo.

§ 5.

Norme per i tiri di combattimento da eseguirsi alle Scuole di tiro - Proposte del I Ufficio - Ampia discussione in proposito - Proposte della Commissione da campagna - Estensione della graduazione delle spolette e della tavola di tiro per cannone da 7 - Tavola di tiro per scatola a mitraglia da 9 A.R.C. (Ret.) - Progetto di Istruzione per il tiro di combattimento - Proposte conseguenti dalle Scuole di tiro del 1874 - La proposta di una Scuola Normale di tiro - Il tiro indiretto - Revisione estensiva delle tavole di tiro - L'intervento di Francesco Siacci alle esperienze relative - Compilazione delle nuove tavole di tiro - Progetti di nuovi affusti e sottaffusti - Esperienze della R. Marina a S. Bartolomeo - Adozione dell'alzo Saint Bon -

Impiego del telemetro Amici = Il puntamento indiretto per le artiglierie da campagna = Sistema speciale proposto dal maggiore Luigi Castagnola per puntamento e tiro per l'artiglieria da campagna = Proposte, studi ed esperimenti per accelerare la condotta di fuoco, il servizio del pezzo, l'apertura del fuoco e ottenere maggior visibilità dallo scoppio dei proietti.

Strumento a cannocchiale proposto dal magg. Silvani = Sperimentazione dei metodi e congegni Siacci = Prove della piastra circolare in confronto dell'apparecchio Carpani = Altri esperimenti fatti dal 2° e dal 5° Reggimento da campagna = Nuova proposta per la creazione di una Scuola Centrale di tiro.

Il puntamento indiretto per le artiglierie da assedio = Adozione degli attrezzi Siacci = Puntamento indiretto per le artiglierie da costa = Studi e proposte del capitano Braccialini e del capitano Parravicino = Prove ed esperienze alla Palmaria.

Studi sui telemetri per l'artiglieria da campagna = Proposte e prove comparative sui vari tipi = Prove definitive tra i tipi Amici, Gautier e Salmoiraghi.

Studi sui telemetri per le artiglierie da costa = Le esperienze comparative tra diversi tipi a base orizzontale ed a base verticale = Le definitive proposte del Comitato per l'adozione del telemetro Amici. = Esperienze sul telemetro Braccialini e sui telemetri Amici-Sollier e Braccialini-Sollier = Esperienze di Venezia sui telemetri a base orizzontale = Esperienze varie su altri tipi.

La proposta Armstrong e la proposta Guppy = Creazione delle Officine Armstrong a Pozzuoli = Rigetto della proposta di rilievo e gestione della Fonderia e dell'Arsenale di Napoli.

Per quanto ha tratto al puntamento e tiro delle artiglierie accenneremo qui ad alcune fra le più importanti questioni esaminate dalla SEZIONE d'artiglieria in riguardo dei congegni ed attrezzi di puntamento soprattutto riferentesi ai telemetri, che per merito del genio italiano ebbero particolare e grande sviluppo di perfezionamento.

La SEZIONE d'artiglieria del COMITATO d'artiglieria e genio nella seduta del 2 marzo 1874 (Deliberazione n. 5) esaminò un progetto provvisorio di Norme per il tiro di combattimento da eseguirsi durante le Scuole annuali di tiro dalle compagnie da fortezza incaricate in modo permanente anche del servizio delle batterie da montagna, nonchè gli Specchi dei tiri che dovevano essere fatti sia dai graduati che dai cannonieri, argomenti e materie studiati dal 1° UFFICIO in evasione del contenuto del dispaccio ministeriale del 10 febbraio 1874.

Tali Specchi erano stati compilati in base a quelli approvati per i graduati ed i cannonieri delle batterie da battaglia con dispaccio ministeriale del 28 febbraio 1872 e pubblicati nel Giornale d'Artiglieria.

Visto però il carattere di provvisorietà che avrebbero dovuto avere tanto gli Specchi dei tiri come le Norme per il tiro di combattimento, poichè il 1° UFFICIO era già stato interessato per preparare il progetto di una nuova Istruzione e nuove Tabelle dei tiri da farsi nello svolgimento delle Scuole di tiro in sostituzione delle Norme del 1832 tuttora in vigore, la SEZIONE decise di trasmettere al Ministero tutto quello che in proposito era stato compilato dal 1° UFFICIO.

Ma in riguardo delle Scuole annuali di tiro, nelle tornate del 13 e 14 maggio 1874 (Deliberazione n. 15) essendo stati chiamati ed avendo partecipato alle riunioni della SEZIONE anche i Comandanti territoriali d'artiglieria, si ebbe una discussione molto ampia sull'argomento specialmente per l'organizzazione e lo svolgimento delle Scuole annuali di tiro.

L'argomento, quanto mai complesso, venne quindi nelle predette tornate del maggio esaminato in tutti i suoi particolari e cioè in riguardo: dell'aumento delle mute e del maggior tempo di permanenza delle mute stesse ai Poligoni per le esercitazioni (subordinatamente alla sistemazione di alcuni Poligoni esistenti ed alla creazione ed organizzazione di altri nuovi Poligoni) per evitare dannose perdite di tempo conseguenti dalle marcie di trasferimento dalle loro sedi; dell'indirizzo più pratico da darsi alle Scuole di tiro coll'introduzione delle esercitazioni di tiro contro bersagli mobili, maggiore sviluppo ai lavori in terra, costruzione di batterie con relativo armamento, servizio e tiro contro Opere di fortificazione costruite nei Poligoni stessi e consistenti in teste di ponti, rivellini, bastioni, batterie armate da bocche da fuoco fuori servizio, ecc. ecc.; della convenienza del tiro in breccia indiretto; della convenienza di esercitarsi per il puntamento di notte; della convenienza di iniziare delle Scuole di tiro a mare; delle innovazioni da introdursi nell'esecuzione dei tiri di battaglia onde renderli per quanto possibili simili ai tiri che si sarebbero dovuti poi eseguire in guerra vera, stabilendo soprattutto che le distanze alle quali si tirava non fossero previamente misurate e non fossero neppure note a chi dirigeva il tiro; della opportunità di esaminare se tali tiri di battaglia non dovessero essere eseguiti più di una volta all'anno ed in località diverse; della convenienza di prescrivere che le truppe per recarsi ai Poligoni dovessero fare diversi giorni di marcie a tappe in pieno assetto di guerra per abituare uomini e cavalli a tali esercitazioni; della convenienza di comandare un ufficiale inferiore, appartenente al COMITATO od alle COMMISSIONI sperimentali, a seguire ed assistere allo intero svolgimento delle Scuole di tiro per raccogliere le osservazioni fatte sul puntamento e sul tiro delle diverse bocche da fuoco e sul comportamento dei vari materiali, affinchè, indipendentemente dai soliti rapporti reggimentali, tale ufficiale potesse poi dare notizie precise sull'andamento di tutto quanto avvenuto; della convenienza di una marcata definizione delle

diverse esercitazioni da svolgersi dalle varie specialità dell'Arma; ed infine dell'opportunità di lasciare per un certo tempo ai Reggimenti i testi delle Istruzioni pratiche compilati dalle COMMISSIONI affinchè le applicassero alla Scuola di tiro annotandovi tutte le eventuali osservazioni scaturite dalle varie prove; e tutto questo affinchè si potesse poi procedere alle eventuali modifiche dei predetti testi e quindi addivenire con piena conoscenza di causa all'adozione delle varie Istruzioni pratiche definitive.

Circa l'Istruzione sui tiri di combattimento il 1° UFFICIO al quale era stato devoluto l'esame del progetto compilato dalla COMMISSIONE, mentre approvava in massima le norme in esso contenute preferiva però di attenersi al progetto provvisorio da esso redatto introducendovi pertanto alcune varianti conseguenti dallo studio scrupoloso e dettagliato compiuto dalla COMMISSIONE stessa. La SEZIONE riunitasi poi il 1° giugno 1874 (Deliberazione n. 16) approvava ed accettava il progetto del 1° UFFICIO suggerendo di apportarvi ancora alcune modificazioni indicate nella Deliberazione stessa.

Intanto con dispaccio del 26 dicembre 1874 il Ministero nel trasmettere al COMITATO un Verbale della COMMISSIONE da campagna, concernente alcune proposte di aggiunte e varianti alle Istruzioni pratiche per il cannone da cm. 7, nonchè quelle di graduare in distanze l'alzo per questa bocca da fuoco e di incidere un segno convenzionale sul volantino del congegno di punteria per facilitare il puntamento colla vite di mira, chiedeva che con qualche sollecitudine le si facesse conoscere se non vi erano osservazioni da opporre alle predette ultime due proposte onde poter dare al più presto le occorrenti disposizioni per la loro attuazione, ai Reggimenti d'artiglieria e agli Stabilimenti.

In proposito la SEZIONE nella seduta dell'11 gennaio 1875 (Deliberazione n. 38) propose: di adottare per i cannoni da cm. 7 la graduazione dell'alzo in distanze; di dare tutta quella maggiore estensione al tiro a shrapnel concessa dalla spoletta a tempo 1873 quando fosse veramente esistita la possibilità di una maggiore latitudine, ed in ogni caso di estendere le tavole di tiro e per conseguenza anche la graduazione dell'alzo, tanto in millimetri che in distanze, fino alla maggiore distanza permessa dalla spoletta e che era di 2.300 metri; che per l'oggetto di cui alla predetta proposta si dovesse invitare la predetta COMMISSIONE a fare al più presto quel numero di tiri che avesse creduto sufficiente per la deter-

minazione delle tavole di tiro a shrapnel da 200 metri in avanti; di far incidere in modo appariscente una freccia sul volantino del congegno di punteria di ciascun affusto. La SEZIONE infine mentre inviava il disegno dell'alzo per i cannoni da cm. 7 e quello del volantino si riservava di restituire il Verbale della COMMISSIONE e gli altri documenti che ancora dovevano essere esaminati.

La SEZIONE nel consigliare di estendere le tavole di tiro a shrapnel da cm. 7 (Deliberazione n. 38) almeno sino alla distanza di 2.300 metri era stata mossa dall'idea che, siccome l'Istruzione sul puntamento e tiro di tale cannone, compilata dalla predetta COMMISSIONE, lasciava facoltà di spingere il tiro contro colonne di truppe profonde fino a 2.300 metri, così era ovvio che si fornisse alle batterie il mezzo di poterlo eseguire. Però dalle considerazioni svolte a questo proposito dalla COMMISSIONE da campagna sembrava che essa dubitasse assai della convenienza di valersi di tale facoltà giacchè al riguardo asseriva che la maggiore graduazione della spoletta era stata operata non soltanto in una proporzione notevolmente ampia, ma altresì e soprattutto allo scopo di potervi apportare, con sufficiente approssimazione, le opportune correzioni quando conveniva sparare alla massima distanza permessa dalla tavola di tiro. Siccome però fra le molte aggiunte e varianti alla predetta Istruzione sul puntamento e tiro col cannone da cm. 7 allora proposte dalla COMMISSIONE, e già in corso di pubblicazione, non figurava la soppressione della facoltà di poter tirare a shrapnel in via eccezionale fino alla distanza di 2.300 metri, così cadevano tutti i dubbi sollevati.

Conseguentemente la SEZIONE nella seduta 24 febbraio 1875 (Deliberazione n. 47) propose l'estensione della tavola fino a 2.300 metri prolungando la graduazione delle spolette non ancora distribuite fino a 2.400 metri, e segnando l'estensione della tavola di tiro sull'alzo del cannone. In una seduta precedente del 20 febbraio 1875 (Deliberazione n. 48) la SEZIONE, occupandosi degli shrapnel per cannoni da cm. 9 e da cm. 12 ad avancarica, fra le diverse proposte aveva fatto anche quella riguardante l'approvazione delle tavole di tiro e quella concernente le norme d'impiego dello shrapnel, formulate dalla COMMISSIONE.

A proposito di tavole di tiro è a ricordare anche che la SEZIONE interessandosi dell'adozione della scatola a mitraglia per il cannone da cm. 9 A.R.C. (Ret.), nella seduta del 27 gennaio 1877 (Deliberazione n. 222) fra le diverse proposte

aveva fatto anche quelle: di incaricare la COMMISSIONE ad eseguire, colla scatola a mitraglia modificata, il numero dei colpi necessari per determinare la relativa tavola di tiro; e per le batterie di questi cannoni di mantenere invariata nel tiro di combattimento l'esecuzione del tiro a mitraglia quale era prescritto nell'Istruzione allora in vigore.

In riguardo poi alla riserva accennata nella Deliberazione n. 38 la SEZIONE si riuniva il 25 gennaio 1875 (Deliberazione n. 42) e rassegnava all'approvazione del Ministero lo Specchio dei tiri che dovevano eseguirsi nelle Scuole di tiro dai Reggimenti da campagna, e trasmetteva contemporaneamente il parere del 1° UFFICIO in proposito, al quale essa si associava.

Infine la SEZIONE per assolvere il mandato affidatole dal Ministero col dispaccio del 26 dicembre, si riunì il 6 febbraio 1875 (Deliberazione n. 46) per esaminare il progetto d'Istruzione per il tiro di combattimento compilato dal 1° UFFICIO e riconoscendolo informato alle direttive espresse dal Ministero col dispaccio del 1° agosto 1874, ed in armonia alle idee manifestate nella Deliberazione n. 16 lo trasmise senza osservazioni all'approvazione del Ministero stesso.

Lo Specchio dei tiri trasmesso al Ministero colla Deliberazione n. 42 veniva intanto restituito con dispaccio del 9 febbraio 1875 perchè in armonia ad alcune considerazioni esposte nel dispaccio stesso lo si rivedesse, ed in questa circostanza il Ministero ricordava inoltre che richiedeva una sollecita decisione l'altra questione, già in esame presso il COMITATO e relativa ai cannoni da cm. 7 da impiegarsi nelle Scuole di tiro, per stabilire se tutte le batterie indistintamente dovevano adoperare appositi cannoni specialmente destinati per i tiri d'esercitazione, come praticavasi per i cannoni da cm. 9 B.R., oppure impiegare le stesse bocche da fuoco normalmente in distribuzione a ciascuna batteria.

Il 1° UFFICIO cui era stato deferito il preventivo esame delle proposte ministeriali compilò un nuovo Specchio dei tiri in base alle osservazioni fatte dal Ministero ad eccezione di alcune leggere differenze motivate nel parere che accompagnava lo Specchio stesso, ed in quanto alle bocche da fuoco da usarsi nei Poligoni dalle batterie da cm. 7 espresse l'avviso che per i tiri da eseguirsi alle Scuole di tiro dalla truppa avrebbero dovuto impiegarsi quelle stesse in consegna alle batterie, mentre per le esercitazioni dei graduati si sarebbero dovuti adoperare invece cannoni speciali.

La SEZIONE riunitasi il 13 marzo 1875 (Deliberazione n. 51) si associò al parere del 1° UFFICIO deliberando di rassegnare i documenti relativi alla superiore approvazione.

I sunti riepilogativi dei rapporti sulle Scuole di tiro eseguite nel 1874, compilati dal 1° UFFICIO ed il suo parere in merito furono esaminati il 21 aprile 1875 (Deliberazione n. 61) dalla SEZIONE la quale, associandosi alle osservazioni e considerazioni dell'UFFICIO stesso ed osservando che quelle riferentisi al nuovo materiale da campagna da cm. 7 ed a quello da montagna da cm. 8 erano già state oggetto di precedenti comunicazioni, raccomandò alla superiore approvazione una serie di proposte, delle quali le più importanti erano le seguenti: incaricare la COMMISSIONE da campagna di procurarsi i dati dei tiri in arcata e di lancio del cannone da cm. 9 B.R. ed aggiungerli nelle tavole indicando per le singole gittate le distanze alle quali bisognava puntare lateralmente al bersaglio, come già si praticava per il tiro ficcante della stessa bocca da fuoco, essendo dimostrato che l'inclinazione dell'alzo con il braccio fisso corregeva troppo imperfettamente le derivazioni, specialmente nel tiro arcato; abolire l'alzo attuale dei cannoni da cm. 12 B.R. il quale nell'uso pratico aveva sempre dato luogo a molte e gravi lagnanze per gli errori che inevitabilmente si commettevano nell'esecuzione e nella correzione del puntamento, e sostituirlo con un altro alzo dello stesso sistema di quello stato adottato per i cannoni da cm. 7; onde facilitare il puntamento aggiungere all'affusto da attacco e difesa in ferro per obici da cm. 22 B.R. un predellino ed un congegno di punteria simili a quelli applicati all'affusto da difesa dell'obice da 22 G.R.C.; adottare il sistema di misurare le cariche a peso anziché a volume; provvedere per cura di apposita Commissione ad alcuni tiri al Poligono di Brezzo di Bedero con l'obice da cm. 20 G.L. onde rettificarne la tavola di tiro in arcata rilevando che tale bocca da fuoco in tali tiri aveva dato risultati poco soddisfacenti; infine istituire una Scuola Normale di Tiro per l'Artiglieria.

Quest'ultima proposta della Scuola Normale non era che l'espressione di un ripetuto e vivo desiderio di tutti gli ufficiali e del resto di un bisogno già da parecchi anni universalmente sentito, cosicchè la SEZIONE raccomandava calorosamente la proposta stessa alla maggiore attenzione del Ministero.

Lo studio dell'alzo e delle linee di mira del cannone da 12 B.R. essendo stato dal Ministero affidato alla COMMISSIONE da campagna, questa l'8 gennaio del 1876 trasmetteva una relazione in proposito che, comunicata agli UFFICI 1° e 3° per l'esame preliminare unitamente ai pareri emessi dai predetti UFFICI nella seduta del 2 aprile 1876 (Deliberazione n. 175), fu esaminata dalla SEZIONE, la quale concluse che non si dovesse provvedere ad alcuna modificazione delle

linee di mira del cannone da cm. 12 B.R., ma soltanto correggere la testa dell'alzo, sostituendo al cuneo di pressione destinato a fissare il regolo orizzontale un rocchetto simile a quello dell'alzo del cannone da cm. 7.

Per la nuova Istruzione riguardante l'esecuzione delle Scuole di tiro la SEZIONE si riunì il 10 febbraio 1876 (Deliberazione n. 145), ed esaminati tutti i documenti inerenti alla questione, si persuase pienamente della convenienza delle proposte fatte dall'UFFICIO referente, e apprezzando tutte le considerazioni da esso esposte per convalidare l'opportunità non soltanto dei principii generali ai quali l'UFFICIO stesso si era attenuto nella compilazione della nuova Istruzione per l'esecuzione delle Scuole di tiro, ma anche di alcune notevoli innovazioni apportate all'Istruzione allora in vigore, ritenendo che la proposta nuova Istruzione era redatta in guisa da assicurare perfettamente quei vantaggi che si volevano ritrarre dalla sua pratica attuazione, decise di rassegnarla all'approvazione del Ministero. Se non che avendo il Ministero suggerito alcune modificazioni che furono eseguite dal 1° UFFICIO, il progetto di tale importante Istruzione ritornò all'esame della SEZIONE il 2 dicembre 1876 (Deliberazione n. 214) e quindi con alcune ulteriori proposte di modifiche aggiuntive venne nuovamente rinviato al Ministero per la sua definitiva approvazione.

* * *

Un'altra questione di cui ebbe ad interessarsi la SEZIONE fu quella riguardante il tiro indiretto di alcune bocche da fuoco.

Il Ministero con dispaccio del 18 marzo 1875 in seguito a proposta del Comitato invitava la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa:

1°) a compilare con sollecitudine le tavole pel tiro indiretto dei cannoni da cm. 16 G.R. e da cm. 12 B.R., eseguendo eventualmente anche alcune esperienze con polvere da cannone a dosamento antico;

2°) ad aggiungere alla tavole di tiro per le artiglierie regolamentari le indicazioni degli angoli di caduta e delle loro tangenti, delle velocità iniziali e finali, degli spazii battuti, delle deviazioni medie verticali, longitudinali e laterali, e della rispettiva esattezza di tiro. Occorrendo si poteva eseguire qualche sparo per procurarsi quei dati che non risultassero da esperienze anteriori;

3°) a preparare due distinte edizioni delle tavole di tiro: una destinata agli ufficiali e contenente tutti i dati suaccennati, l'altra destinata ai graduati di truppa e contenente le sole indicazioni necessarie per il puntamento delle bocche da fuoco nei diversi generi di tiro.

Il Ministero prescriveva altresì che la COMMISSIONE per l'esecuzione delle suddette esperienze poteva valersi del concorso del personale della Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio, e difatti fu invitato a prendere parte a quei lavori il cap. Francesco Siacci a quell'epoca insegnante di balistica, affidandogli la redazione del programma delle esperienze.

Sulle conclusioni formulate dalla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa, e sul parere espresso dal 1° UFFICIO in merito a tale argomento, la SEZIONE riunitasi il 31 luglio 1875 (Deliberazione n. 97), concluse proponendo:

a) la compilazione delle tavole di tiro indiretto conforme al programma redatto dalla COMMISSIONE per le seguenti bocche da fuoco: cannoni da cm. 16 G.R., da cm. 12 B.R. e da cm. 12 G.R.; obice da cm. 22 B.R. coll'impiego sia della granata ordinaria (di 70 kg. di peso) che della granata-mina;

b) di accettare in tutte le sue parti il precitato programma ministeriale aggiungendovi la compilazione delle tavole per il tiro indiretto dell'obice da cm. 22 B.R. colla granata oblunga del peso di 70 kg.;

c) di impiegare nelle suddette esperienze la polvere da cannone a dosamento inglese considerandola come polvere regolamentare;

d) alle indicazioni prescritte per la redazione delle tavole di tiro, di aggiungere in apposita colonna i rinculi del pezzo disposto rispettivamente su paiuolo o su terreno naturale secondo che trattasi di bocche da fuoco da attacco e difesa oppure da campagna e montagna; tali rinculi dovevano essere misurati per le diverse cariche e per i differenti angoli di proiezione con cui si eseguiva il tiro;

e) allo scopo di poter presto pubblicare la nuova Istruzione sul puntamento, di completare il più sollecitamente possibile la revisione delle tavole di tiro in uso, e per ciò la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa doveva sollecitare la trasmissione del relativo programma di esperienze e quindi la loro esecuzione;

f) di invitare il Comandante territoriale d'artiglieria di Torino di far allestire il nuovo alzo per cannone da 12 B.R. e consegnarlo alla COMMISSIONE sperimentatrice perchè lo avesse impiegato nella esperienza di tiro di cui al comma a).

Sulla scelta dell'epoca di esecuzione delle esperienze sul tiro indiretto, avuto riguardo alle nuove condizioni di collaudazione proposte per le polveri da cannone e da fucileria (Deliberazione n. 95 del 31 luglio 1875), la SEZIONE si riunì il 13 agosto di quello stesso anno (Deliberazione n. 98) proponendo che bisognava trasmettere senza ritardo alla Direzione del Polverificio di Fossano la Nota allegata alla Deliberazione n. 95 con invito di applicarla subito e di riferire quindi in merito al più presto possibile facendo conoscere le sue considerazioni al riguardo e dichiarando esplicitamente se per la prima quindicina del prossimo settembre poteva allestire qualche migliaio di kilogrammi di polvere da cannone fabbricata col nuovo metodo, polvere che per le sue proprietà balistiche si poteva ritenere come prototipo della polvere di futura fabbricazione: a seconda delle risposte della Direzione del Polverificio di Fossano si sarebbe scelta la data più propria per l'esecuzione delle esperienze sul tiro indiretto.

Successivamente il Ministero con dispaccio del 10 marzo 1876 trasmetteva al COMITATO un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa richiedendo il parere della SEZIONE circa la convenienza di pubblicare e mettere possibilmente in applicazione nelle Scuole di tiro di quello stesso anno le tavole di tiro indiretto del cannone da cm. 16 G.R. e dell'obice da cm. 22 B.R. compilate per cura di quella COMMISSIONE ed annesse alla relazione sugli studi ed esperienze eseguite in proposito.

Dopo lo studio preliminare della questione svolto dal Direttore del 1° UFFICIO, la SEZIONE nella seduta del 10 giugno 1876 (Deliberazione n. 194) decise di proporre al Ministero: l'adozione del tiro indiretto avente per scopo di colpire colla maggiore forza d'urto bersagli riparati dietro ostacoli resistenti; di approvare ed inserire le tavole di tiro per i tiri indiretti nella nuova edizione generale delle tavole di tiro in corso di compilazione; di annunziare l'adozione di questa nuova specie di tiro pubblicando nella 1ª parte del Giornale d'Artiglieria e Genio la Nota allegata alla presente Deliberazione n. 194; di pubblicare nella 2ª parte del Giornale stesso la relazione degli studi e degli esperimenti eseguiti per la determinazione delle tavole del nuovo tiro col cannone da cm. 16 G.R. e con l'obice da cm. 22 B.R.; infine, qualora

il nuovo tiro fosse stato praticamente eseguito nelle Scuole di tiro di quell'anno, di invitare i Direttori delle Scuole stesse a trasmettere particolareggiate e distinte informazioni circa l'impiego delle nuove tavole di tiro e del nuovo strumento (scostatore) destinato ad agevolare il puntamento.

Per il cannone da 24 G.R.C. la SEZIONE nell'inoltrare al Ministero alcune proposte relative all'adozione della palla oblunga di ghisa indurita, ed alla ripresa delle esperienze per la compilazione delle tavole di tiro per tale cannone, soggiungeva (Deliberazione n. 14 del 17 maggio 1874) che dai Verbali della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa non risultando che essa si fosse occupata del tiro in arcata colla granata ordinaria, era necessario di invitarla a supplire ad una tale lacuna.

Dopo d'allora il 3° UFFICIO essendo stato chiamato ad esprimere il suo parere circa il miglior modo di effettuare le esperienze per la determinazione delle tavole di tiro in discorso, esso — dopo aver ampiamente dimostrato come, avuto particolare riguardo alle eccezionali nostre circostanze di armamento e di difesa delle coste, fosse necessario di eseguire coi cannoni di grande potenza anche il tiro arcato onde colpire le tolde delle navi da guerra fin dalle maggiori distanze alle quali riusciva efficace il tiro perforante, ed osservato che l'applicazione della corazzatura e di altri mezzi difensivi alle tolde stesse andavano sempre maggiormente estendendosi, — propose che le tavole per il tiro in arcata dovessero riferirsi non solo alla granata ordinaria, come dapprima l'UFFICIO e con esso anche la SEZIONE avevano stabilito, ma altresì alla palla oblunga, e ciò per poter ricorrere all'occorrenza anche al tiro con quest'ultimo proietto.

Scendendo quindi a più minuti particolari e ponendo per base che i tiri di lancio della granata ordinaria e della palla perforante dovevano ritenersi di quasi nessun valore rispettivamente al di là di 1.000 metri per la prima ed oltre i 3.000 metri per la seconda, l'UFFICIO stabiliva che alle predette distanze dovesse rispettivamente cominciare il tiro arcato per entrambi i proietti che doveva cessare poi a quelle maggiori distanze alle quali (il tiro di lancio diventando esso stesso per l'ampiezza dell'angolo di caduta un vero tiro arcato) si sarebbe dovuto riprendere il tiro colla carica di fazione e con angoli di elevazione sempre crescenti fino ai 30 gradi all'incirca, senza però interrompere per il corrispondente intervallo le tavole del tiro di lancio che avrebbero potuto sempre riuscire giovevoli quando si fosse presentata l'occasione di dover battere navi in legno ed imbarcazioni leggere.

L'UFFICIO conveniva inoltre nel doversi escludere il tiro ad angolo costante di 45 gradi con cariche variabili per ogni distanza, e rilevando che contro bersagli mobili l'unico tiro arcato effettuabile era quello a cariche fisse per gruppi di distanze e ad angoli variabili, concludeva che la Commissione di Torino fosse invitata a studiare le modificazioni da arrecarsi

agli affusti e sottaffusti esistenti per permettere il tiro sopra indicato ed, ove fosse stato necessario, progettare anche per quelli da costruirsi in avvenire un nuovo tipo di affusto e sottaffusto suscettibili di consentire ampiamente l'esecuzione del tiro predetto, sospendendosi fino alla adozione del nuovo tipo la costruzione degli affusti del modello allora in servizio.

Il Ministero si associò in massima a siffatte proposte, ma prima di far eseguire le esperienze necessarie a determinare le tavole per il tiro in arcata tanto con cannone lungo quanto con quello corto da 24, volendo assicurarsi della possibilità ed opportunità di modificare gli affusti e sottaffusti esistenti, incaricò la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa di formulare le proposte relative.

La relazione della COMMISSIONE in proposito fu esaminata dalla SEZIONE nella seduta del 13 marzo 1875 (Deliberazione n. 53) che concluse associandosi al parere emesso dal 3° UFFICIO, parere col quale le proposte della COMMISSIONE dichiaravansi insufficienti a raggiungere l'intento desiderato, mentre poi concordava pienamente colla COMMISSIONE per il modo da seguire nella compilazione delle tavole di tiro.

In armonia alle proposte contenute in tale Deliberazione n. 53 ed a seguito degli ordini ricevuti dal Ministero, la COMMISSIONE presentò due progetti di affusti per cannoni da cm. 24 G.R.C., sopra i quali tanto il cannone lungo che quello corto potevano assumere l'elevazione di 35 gradi, che dal 3° UFFICIO era stata indicata come quella desiderabile a conseguirsi per poter spingere il tiro colla carica di fazione alle massime distanze. La SEZIONE riunitasi il 15 giugno 1875 (Deliberazione n. 92) per esaminare tali progetti corredati dal Verbale della COMMISSIONE stessa e dal parere del 3° UFFICIO, dopo una lunga discussione concluse: che gli affusti e sottaffusti da difesa per cannoni da cm. 24 G.R.C. (Ret.) dovevano essere suscettibili di consentire un'elevazione massima di 30 gradi alla bocca da fuoco lunga o corta che vi fosse incavalcata, e che per conseguenza bisognava modificare in tal senso il progetto di costruzione dei nuovi affusti; che per gli affusti esistenti, da servire soltanto per i cannoni corti e da trasformare poi in avvenire, si poteva adottare un progetto presentato dalla COMMISSIONE col quale si realizzava già un angolo di 30 gradi; che bisognava invitare la COMMISSIONE a far costruire un affusto nuovo oppure a far ridurre uno degli esistenti, per incavalcarvi un cannone lungo e quindi sperimentarlo al tiro nelle condizioni più sfavorevoli; che bisognava opportunamente modificare uno degli affusti esistenti per usarlo con un cannone corto, secondo un altro progetto anch'esso proposto dalla COMMISSIONE e provarlo al tiro; che le tavole per il tiro in arcata si dovevano compilare in conformità delle norme chiaramente specificate nella Deliberazione n. 53; che per conoscere il minimo angolo di caduta sotto il quale tanto le granate che le palle perforanti potevano

perforare le tolde corazzate delle navi e penetrare nel loro interno in modo da danneggiarle grandemente, la COMMISSIONE doveva presentare un progetto di bersaglio orizzontale costituito per quanto possibile così da riprodurre le condizioni di resistenza delle navi più moderne di allora come l'« Inflexible », il « Duilio », il « Dandolo »; che bisognava domandare al nostro Addetto della R. Marina all'Ambasciata di Londra i risultati delle esperienze eseguite in Inghilterra, per accertare sotto quale minimo angolo di caduta i proietti delle artiglierie di grande potenza davano ancora la sicurezza di perforare le tolde corazzate delle navi, ed invitarlo a procurarsi intorno a tale questione i maggiori dati possibili; che allo scopo di complicare il meno possibile il munizionamento ed il servizio delle batterie, bisognava avvertire la Commissione sperimentatrice di regolare il tiro in arcata dei cannoni da 24 in modo da non esigere l'impiego di più di quattro o cinque cariche da formarsi con due sole qualità di cartoccio.

Successivamente, avendo il Ministero inviato al COMITATO due relazioni coi corrispondenti Specchi e disegni riflettenti le esperienze di tiro eseguite dalla R. Marina al Poligono di S. Bartolomeo alla Spezia contro bersagli rappresentanti la tolda delle navi corazzate, lo invitò a prendere in esame i risultati di queste esperienze per riferire sull'eventuale influenza che potessero avere sulle proposte contenute nella Deliberazione n. 92. All'uopo la SEZIONE riunitasi il 13 novembre 1875 (Deliberazione n. 115) confermò innanzi tutto la proposta già contenuta nella Deliberazione predetta, di doversi cioè invitare la COMMISSIONE competente a concretare un progetto di bersaglio orizzontale eguale per quanto possibile ad una nave moderna di allora, e di compilare quindi il programma delle esperienze di tiro contro tale bersaglio per determinare le tavole di tiro in arcata per entrambi i proietti lanciati coi cannoni da cm. 24 G.R.C. (Ret.) lunghi e corti; soggiunse poi che si dovessero fare le necessarie pratiche presso il Ministero della Marina onde ottenere lo scafo di una nave corazzata fuori servizio per eseguire contro di esso tutte quelle esperienze di tiro che si ravvisassero utili tanto nell'interesse della Marina stessa che dell'Artiglieria terrestre; ed infine stabilì che si comunicassero alla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa i risultati ottenuti dalla R. Marina nelle esperienze al Poligono di S. Bartolomeo.

Nella seduta del 27 dicembre 1876 (Deliberazione n. 219) la SEZIONE ebbe ancora ad occuparsi del tiro in arcata col cannone da 24 lungo e corto, e ritenuto: a) che per l'efficacia del tiro in questione non fosse necessario un angolo di caduta minimo di 25 gradi, mentre invece per recare danni d'importanza a qualsiasi nave era sufficiente un angolo di caduta superiore ai 15 gradi; b) che il tiro in arcata, tanto della palla quanto della granata oblunga, bastava che incominciasse da 3.000 metri circa, ossia quando il tiro di lancio perforante cessava di essere utile ed efficace in qualsiasi caso, propose: che col cannone da cm. 24 lungo venissero eseguite esperienze di tiro in arcata con angoli variabili fra il

massimo di proiezione concesso dall'affusto ad aloni rialzati ed il minimo di caduta di 15 gradi, allo scopo di determinare praticamente le condizioni del tiro stesso e contemporaneamente verificare se per la sua esecuzione nelle indicate condizioni erano necessarie tutte e tre le cariche ridotte o se invece vi si potesse soddisfare con un numero minore, ed in questo caso quale o quali erano le cariche ridotte che più conveniva scartare nell'intento di conciliare le necessità dell'offesa contro il naviglio attaccante con la desiderata semplificazione del servizio; che a giudizio della Commissione sperimentatrice si dovesse anche sparare un certo numero di colpi coll'elevazione media di 25 gradi o colla carica di 20 kg. onde accertare gli effetti utili conseguibili con un tal genere di tiri; che infine col cannone da cm. 24 lungo bisognava proseguire la determinazione delle tavole di tiro di lancio colla carica di 28 kg. sino alle maggiori distanze concesse dagli affusti ad aloni rialzati.

Il Ministero prima di prendere una decisione conseguente a tali conclusioni ritenne opportuno di far eseguire con questo cannone un esperimento preliminare fra i limiti di angoli e di distanze indicati in *a)* e *b)*, allo scopo di dedurne i parametri d'esattezza di tiro e di probabilità di colpire, per confrontarli con gli stessi parametri relativi al tiro di lancio; e con dispaccio del 24 gennaio 1878, dopo aver accennato ai risultati ottenuti con questo esperimento e con altri che la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa era stata autorizzata a fare con tiro in arcata a 5.000 metri di distanza con angolo di caduta di 25 gradi, e con tiro di lancio alla distanza stessa, facendo rilevare che l'esattezza del tiro in arcata era minore di quella del tiro di lancio nel senso longitudinale, e viceversa maggiore nel senso trasversale, ma che in complesso il risultato sembrava soddisfacente, e tenuto il debito conto degli inconvenienti che sarebbero derivati in pratica dall'impiego di più cariche ridotte per il tiro in arcata, esprimeva l'opinione che sarebbe forse stata sufficiente la ricerca di un'unica carica ridotta colla quale si potesse eseguire convenientemente il tiro in arcata a partire dalla distanza di metri 2.500 o 3.000 sino a quella in cui l'angolo di caduta del tiro di lancio fosse stato sufficiente per ottenere la perforazione delle tolde delle navi, soggiungendo quindi che il servizio pratico sarebbe per ciò rimasto semplificato avendosi nei munizionamenti due sole cariche diverse.

La SEZIONE riunitasi l'11 febbraio 1878 (Deliberazione n. 251) propose: di adottare il tiro in arcata con angoli variabili per ogni distanza per i cannoni da cm. 24 G.R.C. (Ret.) lunghi e corti, e tanto colla palla che colla granata, dovendosi ritenere come secondario l'impiego delle palle in questo genere di tiro; che per ambedue i cannoni da 24 G.R.C. (Ret.) e per entrambi i proietti le tavole di tiro in arcata dovevano cominciare da circa 3.000 metri ed arrestarsi a 6.000;

che prima di iniziare la compilazione delle tavole di tiro in arcata, bisognava possibilmente ricercare di eseguire detto tiro fra i limiti di distanze sopraccennati, impiegando una sola carica ridotta coll'avvertenza che l'angolo di caduta del proietto doveva sempre essere superiore ai 15 gradi, ed in caso negativo bisognava determinare due differenti cariche ridotte; che infine per entrambi i tipi di cannone da cm. 24 bisognava proseguire la compilazione delle tavole di tiro di lancio (che per la palla si arrestavano allora a 4.000 metri e per la granata a 6.000 metri) fino alla massima gittata concessa dall'affusto ad aloni rialzati per cannoni da cm. 24 lunghi, ossia in altri termini che bisognava spingere le dette tavole di tiro di lancio per entrambi i proietti fino al tiro con elevazione di 30 gradi.

Per il puntamento e tiro delle artiglierie da costa in genere, il Ministero con dispaccio del 13 giugno 1880 richiamava l'attenzione della SEZIONE sopra talune proposte inoltrate dalla COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa e dalla Commissione speciale incaricata di eseguire a Spezia le esperienze, tendenti a far incidere le graduazioni in distanze, per il tiro a palla ed a granata, sulle facce laterali dell'alzo ordinario.

La SEZIONE nella seduta del 7 luglio 1880 (Deliberazione n. 322): riconoscendo plausibili i motivi pei quali il Direttore del 1° UFFICIO era stato favorevole alla predetta proposta, motivi conseguenti dal fatto che effettivamente in certi casi l'alzo ordinario poteva e doveva servire eccezionalmente anche per il tiro preparato pel quale era necessario puntare e tirare colla massima velocità per colpire bersagli mobili sul mare, cosa che non si verificava con le altre artiglierie da muro per il puntamento e tiro delle quali non era indispensabile un'eguale prontezza tra l'istante in cui veniva segnalato il bersaglio con la relativa distanza, ed il momento in cui si doveva eseguire il tiro; riconoscendo come appunto per tale necessità venivano graduati a distanze gli alzi delle bocche da fuoco da campagna; e constatando inoltre che le complicazioni derivanti da tali graduazioni non avrebbero costituito una grande complicità in confronto del perso-

nale adibito e specializzato per il servizio delle batterie da costa e per ciò continuamente istruito ed esercitato a maneggiare i differenti attrezzi di puntamento, tantochè dovevasi giustamente supporre che i temuti inconvenienti sarebbero stati di poco momento per rispetto dei vantaggi preaccennati; si pronunciò favorevole all'utilità e convenienza delle graduazioni in distanza sugli alzi ordinari delle artiglierie da costa.



Fig. 694 - Simone Pacoret di Saint Bon.

Relativamente alle altre proposte, la SEZIONE esprimeva: parere favorevole all'adozione dell'alzo Saint Bon in certi determinati limiti per i cannoni da cm. 24 per il tiro di lancio a palla, stabilendo però che prima di far allestire tali alzi si doveva costruire e provare al più presto un nuovo esemplare, perfezionato in conseguenza delle esperienze eseguite e non munito di cannocchiale; che il tiro preparato contro bersagli mobili doveva essere limitato alla distanza di 6.000

metri ed eseguito con la voluta-quadrante e adoperando il telemetro Amici; che all'alzo Saint Bon bisognava unire la voluta-quadrante formando un prolungamento dello stesso alzo e graduarla per il tiro a palla, mentre sullo stesso si doveva applicare un'adatta piastrina graduata pel tiro a granata; che bisognava autorizzare la costruzione di una vo-



Fig. 695 - Giovan Battista Amici-Grassi.

luta-quadrante secondo le precedenti proposte onde definire il modello e sperimentarla poi con alcuni tiri per constatare il regolare funzionamento delle modificazioni sopra accennate; che bisognava abbandonare lo studio del puntamento preparato doppio, come pure lo studio del quadrante di elevazione a suoneria, tanto per i cannoni da 24 che per gli obici da cm. 22; che per mancanza o guasto dell'alzo Saint Bon con la voluta-quadrante venisse adottato quale ripiego per le brevi distanze il sistema di tiro preparato col telemetro Amici adoperando l'alzo ordinario, il quale doveva

essere graduato in distanze sopra le facce laterali, e cioè una pel tiro a palla e l'altra pel tiro a granata; che ad evitare inconvenienti nel puntamento il mirino dell'alzo ordinario si doveva munire di una cuffia con cui ricoprirlo quando si adoperava la linea di mira dell'alzo Saint

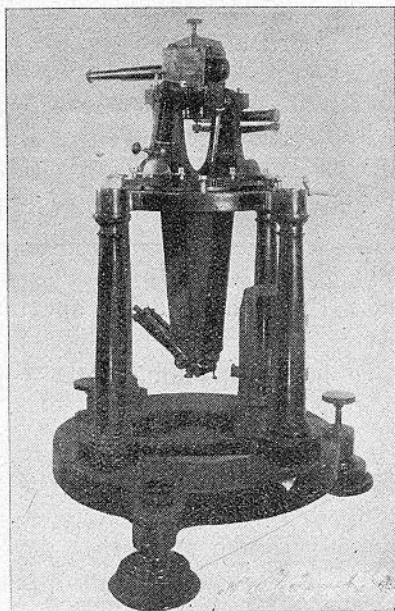


Fig. 696 - Telemetro Amici.

Bon; che prima di cominciare il tiro bisognava segnare sulle rotaie una qualsiasi graduazione in gradi al solo scopo di indicare quale doveva essere il bersaglio da colpire coll'angolo azimutale dato dal telemetro; che bisognava riprendere lo studio di un buon cronometro a secondi con suoneria, abbastanza robusto, per uso del telemetro nel tiro preparato dei cannoni da cm. 24 ed in quello degli obici da cm. 22; che essendo già in corso al Campo di Ciriè le serie di tiri necessarie per la rettificazione delle ta-

vole di tiro col cannone da cm. 24 lungo e corto per i tiri a palla ed a granata, non si dovevano più eseguire analoghi tiri a mare allo stesso scopo; che nel tiro preparato, per il puntamento degli obici da cm. 22 si doveva continuare ad adoperare l'alzo-quadrante con le modificazioni suggerite dalle esperienze; che essendo già in corso al Poligono di Cirié l'esecuzione dei tiri per le nuove tavole di tiro dell'obice da cm. 22, non era più il caso di eseguire il tiro a mare a tale scopo.

Per questioni ancora riguardanti i telemetri e per il puntamento e tiro delle artiglierie da costa, la SEZIONE si riunì il 25 luglio 1881 (Deliberazione n. 348) per l'esame di un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa e quindi delle relative proposte, e propose al Ministero:

1°) l'adozione dell'alzo Saint Bon per i cannoni da 24 e da 45 secondo l'ultimo modello sperimentato e quindi modificato;

2°) di limitare la graduazione della voluta-alzo alla distanza indicata dalla Nota sulle esperienze dei telemetri del 1879;

3°) di adottare regolarmente il tiro preparato sperimentato impiegando il telemetro Amici con ventaglio di 2 metri e dell'ampiezza di 100 metri;

4°) di adottare la voluta-quadrante pel tiro a palla, e la lastra graduata amovibile pel tiro a granata;

5°) di adottare quale ripiego il puntamento coll'alzo ordinario graduato in distanze;

6°) di prescrivere la graduazione in distanze per tutti gli alzi dei cannoni da costa;

7°) di adottare per unità nella graduazione dei bracci d'alzo Saint Bon, invece del millimetro la frazione di mm. I/L , I ed L essendo rispettivamente le lunghezze delle linee di mira dell'alzo Saint Bon e dell'alzo ordinario;

8°) di abolire nell'Istruzione provvisoria sul puntamento la denominazione di « puntamento simultaneo al puntamento fatto con l'alzo », sostituendovi quella di « puntamento preparato con l'alzo »;

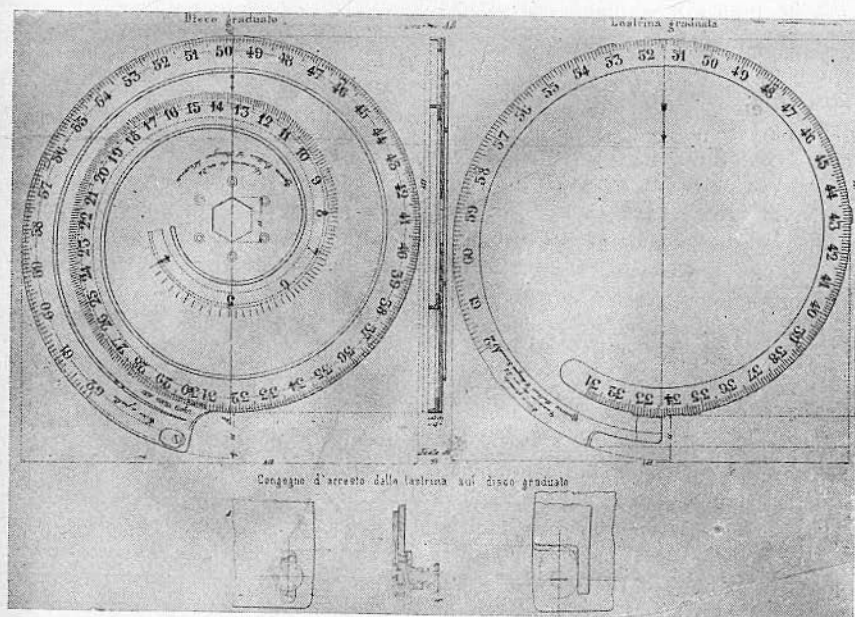
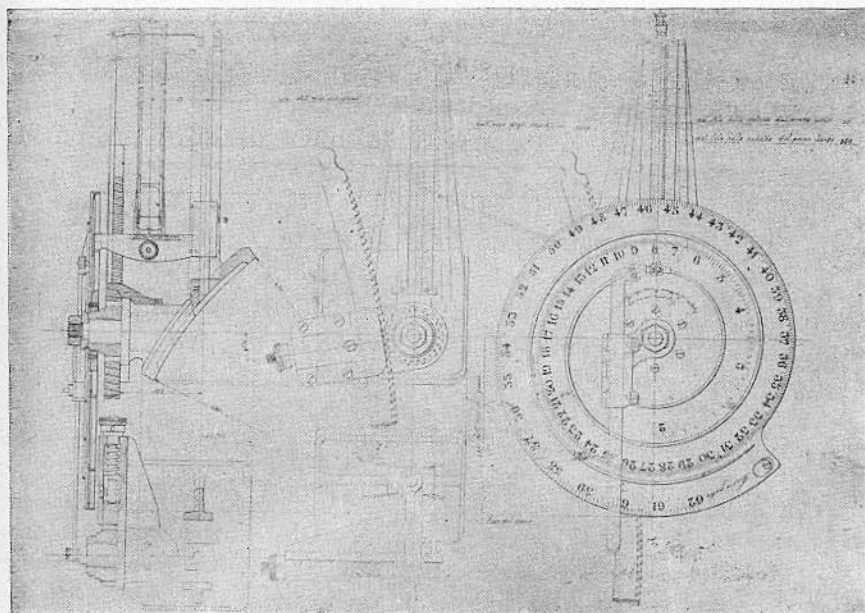


Fig. 697 - Alzo Saint Bon.

9°) di adottare le cuffie da mirino pei cannoni da 24;
 10°) di non adottare tali cuffie pei cannoni da 32 e da 45, ed in quest'ultimo di abolire la linea di mira ordinaria di sinistra;

11°) di adottare le tabelle degli scostamenti quali erano state impiegate, apportandovi le indicate varianti.

La SEZIONE faceva poi seguire altre numerose proposte riguardanti gli apparecchi per il servizio di batteria durante il tiro, la verifica delle rispettive tavole di tiro, l'organizzazione del servizio di batteria, ecc. ecc.

* * *

Con dispaccio del Ministero del 9 febbraio 1882 fu inviata all'esame della SEZIONE la proposta di un sistema speciale di puntamento e tiro per l'artiglieria da campagna in terreni coperti dovuta al magg. Luigi Castagnola, e la SEZIONE nella seduta del 13 marzo 1882 (Deliberazione n. 365) concluse proponendo di sperimentare tale metodo nei Poligoni nei quali si potevano trovare posizioni in cui collocare i pezzi per colpire bersagli invisibili dalla batteria stessa.

Un'altra questione, degna di nota per la sua importanza, riguardava la condotta di fuoco delle batterie da campagna, nel senso cioè di abbreviare il periodo di aggiustamento del tiro, almeno a cominciare da quelle distanze entro cui le batterie sarebbero risultate sottoposte al fuoco efficace delle fanterie. La SEZIONE, chiamata ad esprimere il suo parere, propose in linea di massima lo studio e l'adozione di un metodo di condotta di fuoco più celere di quello regolamentare e cioè, mentre giudicava da escludersi il sistema proposto dal Ministero e sperimentato l'anno precedente, suggeriva che nelle Scuole di tiro dei Reggimenti da campagna venissero sottoposti ad opportune prove anche altri metodi proposti da alcuni ufficiali dell'Arma, e dava all'uopo speciali norme per gli esperimenti relativi.

La SEZIONE proponeva inoltre la costruzione di un congegno suggerito dal Ministero e l'esecuzione delle relative prove in confronto ad altri apparecchi congeneri che si riteneva conveniente di far sperimentare per facilitare le correzioni del puntamento mediante la vite di mira. La stessa SEZIONE riteneva poi che bisognava invitare i Reggimenti a studiare e proporre opportune modificazioni alle Istruzioni in vigore per accelerare il servizio dei pezzi e abbreviare il tempo occorrente per l'apertura del fuoco, e d'altra parte iniziare gli studi per colorire e rendere più appariscente la nuvoletta di fumo prodotta dallo scoppio dei proiettili.

Tutti i predetti esperimenti furono fatti eseguire dai Reggimenti d'artiglieria da campagna nelle Scuole di tiro dell'anno 1885 e il Direttore

del 3° UFFICIO, dopo averne esaminato i relativi rapporti, riferendo in data 4 dicembre 1885 le proprie osservazioni sull'argomento, concluse proponendo di respingere tutti i metodi sperimentati e di continuare ad adottare quello regolamentare, provando anche il puntamento colla vite di mira nel modo suggerito dalla Teoria per il caso speciale del bersaglio in moto, coll'aggiunta della clausola di fermare la forcilla all'aper-



Fig. 698 - Luigi Castagnola.

tura di 100 metri ogni qualvolta dovevasi poi passare al tiro a tempo. E la SEZIONE nella seduta del 7 gennaio 1886 (Deliberazione n. 473) coll'intervento del Presidente del COMITATO concluse a sua volta che nelle Scuole di tiro di quell'anno si sarebbero dovuti proseguire gli esperimenti per la condotta del fuoco alle piccole distanze, impiegando il metodo regolamentare colle modifiche proposte dal 3° UFFICIO, nonchè il metodo del tiro a tempo a shrapnel coll'uso della spoletta a doppio effetto già in corso di adozione.

Parallelamente vi era allo studio un altro problema riguardante il puntamento delle artiglierie da campagna e che poteva dividersi in due parti distinte: l'una si riferiva ai congegni intesi a determinare la soluzione più pratica e semplice del puntamento indiretto, e l'altra riguardava i mezzi proposti per eseguire con celerità ed esattezza le correzioni dell'elevazione dei pezzi nel puntamento ordinario.

Si trattava cioè di decidere se conveniva adottare senz'altro qualcuno dei varii sistemi già sperimentati o semplicemente proposti, sia per eseguire il puntamento indiretto che per rendere più perfette e sbrigative le norme allora in vigore per il puntamento ordinario, oppure se era il caso di eseguire altre esperienze allo scopo di far meglio risaltare i pregi ed i difetti dei varii sistemi.

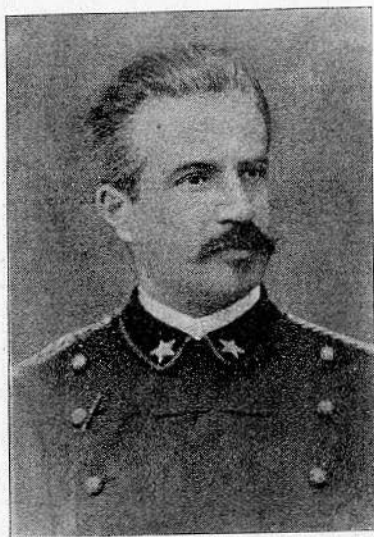


Fig. 699 - Rodolfo Silvani.

La SEZIONE riunitasi il 27 marzo 1885 (Deliberazione n. 443) propose di non ammettere ad ulteriori esperimenti per il puntamento indiretto dei cannoni da campagna tanto lo strumento a cannocchiale proposto dal ten. col. Rodolfo Silvani del Laboratorio di Precisione, quanto quello analogo modificato dalla COMMISSIONE da campagna, ma di sperimentare nelle grandi manovre di quell'anno i metodi di puntamento indiretto ed i relativi congegni ideati dal magg. Francesco Siacci, distribuendo a ciascuna delle batterie partecipanti alle grandi manovre i necessari strumenti per eseguire il puntamento indiretto con tutti i pezzi.

Nelle Scuole di tiro di alcuni Reggimenti da campagna si dovevano poi sperimentare comparativamente la piastra circolare proposta dal 4° Ufficio e l'apparecchio ideato dal cap. Giuseppe Carpani, tendenti a modificare l'elevazione dei pezzi già puntati senza dover ricorrere all'impiego dell'alzo, per decidere quale di essi era da preferirsi.

Il Ministero fece quindi sperimentare nel 1885 dal 2° Reggimento d'artiglieria da campagna durante la Scuola di tiro al Poligono di Porto Corsini, in confronto col metodo regolamentare, tre diversi metodi per accelerare il puntamento ed il tiro delle bocche da fuoco da campagna.

Ognuno dei tre metodi richiese apparecchi speciali e di ciascuno di essi vennero costruiti sei esemplari ed applicati ad altrettanti cannoni da cm. 7 (Ret.) da campagna e cioè: 6 esemplari dell'apparecchio ideato dal cap. Carpani, composto di una guida graduata applicata alla culatta del cannone e di un arco fissato inferiormente alla coscia dell'affusto, durante il tiro, e portante un cursore destinato a servire da indice per regolare i movimenti della culatta allorchè, senza rinnovare il puntamento, occorreva variare la distanza di tiro; 6 esemplari di un altro apparecchio fondato sullo stesso principio, ma colle graduazioni impresse sull'arco collegato all'affusto e che serviva da alzo, e munito inoltre di un'asta che portava anteriormente il mirino e posteriormente il braccio d'alzo; 6 esemplari di un terzo apparecchio a piastra circolare graduata in distanze, con scanalatura a spirale entro la quale era allogato un indice scorrevole che serviva a regolare i giri della vite di mira a seconda delle correzioni da introdursi nelle distanze di tiro.

Dopo che il 4° Ufficio ebbe esaminato il rapporto del Comandante del 2° Reggimento artiglieria ed i risultati dei tiri eseguiti, il 1° e 22 febbraio 1886 (Deliberazione n. 475) si riunì la SEZIONE che dopo aver studiato i predetti documenti ed il parere del 4° Ufficio concluse proponendo la ripetizione delle esperienze comparative coi seguenti apparecchi e applicando i relativi metodi intesi ad accelerare il puntamento ed il tiro delle artiglierie da campagna: a) apparecchio Carpani; b) apparecchio a piastra circolare; c) metodo regolamentare; d) metodo regolamentare modificato colla variante per cui il servente puntatore, dopo aver eseguito il puntamento, doveva estrarre l'alzo e rimanere presso la culatta tenendosi pronto a variare l'alzo ed a rinnovare il puntamento a seconda delle indicazioni date dal Comandante la batteria. Queste ed altre proposte integrative riguardanti tali esperienze furono accettate dal Ministero che dispose per la loro attuazione.

Dal 5° Reggimento artiglieria da campagna e secondo un programma dettato dal 4° Ufficio e applicando le conseguenti varianti alle Istruzioni sul puntamento e sul servizio dei cannoni da campagna proposte dal Direttore dell'Ufficio stesso, furono nel 1886 eseguite le prove comparative di puntamento fra: il congegno a piastra circolare applicato al materiale da cm. 7 da campagna, al materiale da cm. 7 per batteria a cavallo ed al materiale da cm. 9 in lamiera; il congegno Carpani applicato agli stessi materiali; il congegno ad alzo circolare applicato al cannone da cm. 7 da campagna.

Sui risultati ottenuti la SEZIONE nella seduta del 1° novembre 1886 (Deliberazione n. 500) propose che non si dovesse

più mettere in prova il congegno del ten. col. Silvani, nè proseguire gli esperimenti ad alzo circolare e che si dovessero introdurre provvisoriamente nelle Istruzioni sul servizio del pezzo alcune varianti indicate nel programma delle esperienze; che non si dovessero introdurre in servizio gli apparecchi a piastra circolare, applicabili agli affusti per batterie a cavallo e da 9 in lamiera, fino a quando non si fosse riuscito a concretare per le batterie da 7 da campagna un congegno dello stesso tipo ed egualmente buono; che si incaricasse il Laboratorio di Precisione di studiare il modo di migliorare i congegni a piastra circolare mediante l'abolizione della vite di pressione dell'indice, e di concretare un congegno, pure a piastra circolare, applicabile agli affusti da cm. 7 da campagna avente una spirale di piccolo sviluppo. Infine la SEZIONE stessa, in considerazione della poca attendibilità dei risultati che si ottenevano nelle esperienze affidate ai Reggimenti, reputò opportuno di insistere nuovamente sulla necessità di creare una Scuola centrale di tiro.

In merito all'altra parte del problema, quella cioè riguardante il puntamento indiretto delle artiglierie da campagna la SEZIONE riunitasi il 5 luglio 1887 (Deliberazione n. 527) dopo l'esame dei rapporti di dieci Reggimenti d'artiglieria da campagna in merito alle prove eseguite con gli strumenti Siacci modificati, propose:

1°) di rinunciare definitivamente all'impiego degli strumenti Siacci;

2°) di stabilire che nel puntamento indiretto ogni pezzo avesse a puntare in un falso scopo collocato immediatamente avanti a sè, press'a poco in direzione del bersaglio ed a distanza di 30 o 40 metri almeno;

aggiungendo poi altre norme sul modo di condurre tali operazioni di puntamento indiretto.

* * *

Per il puntamento indiretto delle artiglierie da assedio il Ministero con dispaccio del 21 dicembre 1884 mentre trasmetteva al Presidente del COMITATO copia dei rapporti inoltrati dai Comandanti dei Reggimenti da fortezza intorno alle esperienze comparative eseguite con i due

diversi sistemi, lo invitava a far definire dal competente UFFICIO le modificazioni da introdursi nei congegni sperimentati, ed a sottoporli quindi all'esame della SEZIONE per sentire quali avrebbero dovuto essere adottati nonchè per averne il parere sul sistema di puntamento indiretto da preferirsi.

Dopo lo studio preliminare effettuato dal 2° UFFICIO, la SEZIONE riunitasi il 27 febbraio 1885 (Deliberazione n. 488), per le bocche da fuoco da assedio a retrocarica propose: che le batterie ricevessero in dotazione gli attrezzi ideati dall'allora magg. Siacci, opportunamente modificati, già sperimentati dai Reggimenti d'artiglieria da fortezza durante le Scuole di tiro dell'anno precedente; e che prima di dotare degli analoghi attrezzi le bocche da fuoco ad avancarica bisognava far correggere gli attrezzi stessi dal Laboratorio di Precisione nel senso di modificare alquanto il micrometro e di rendere più stabile la sua unione al braccio d'alzo, e quindi sperimentarli nelle Scuole di tiro.

Tale proposta fu accettata dal Ministero e gli strumenti, modificati appunto dal Laboratorio di Precisione col diretto concorso dello stesso magg. Siacci, furono sperimentati da cinque Reggimenti da fortezza nelle Scuole di tiro del 1885.

Sui risultati ottenuti fu interpellata la SEZIONE che nella seduta del 1° febbraio 1886 (Deliberazione n. 479) concluse di adottare per le artiglierie rigate ad avancarica il sistema di puntamento indiretto proposto dal magg. Siacci ed i relativi attrezzi così come erano stati sperimentati nelle Scuole di tiro del 1885.

Circa il puntamento indiretto degli obici da costa, nel divisamento di adottare per tali batterie dei parapetti talmente alti da conseguire la massima protezione del materiale e del personale, il Ministero con dispaccio del 26 dicembre 1881 invitava la COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa a studiare se, con un sistema di puntamento indiretto o con qualche apparecchio di riflessione, non si fosse potuto provvedere al puntamento degli obici mettendo il puntatore nelle condizioni di poter seguire continuamente il bersaglio in movimento.

Le proposte della COMMISSIONE dopo essere state esaminate dal 4° UFFICIO furono con dispaccio del 10 marzo 1883 deferite al giudizio del COMITATO a SEZIONI riunite, che, nella seduta dell'11 aprile 1883 (Deliberazione n. 703), sulla scorta dello studio preliminare della questione fatto dal 3° UFFICIO, propose: di far eseguire gli esperimenti sul puntamento preparato doppio, secondo il contenuto dell'allegato al Verbale della predetta COMMISSIONE; di accordare alla COMMISSIONE stessa la facoltà di eseguire qualche prova preliminare al Campo di Cirié col sistema dell'alidada unica, quando il metodo di trasmissione del telemetrografo Braccialini avesse dato risultati soddisfacenti; di interpellare il col. Gustavo Parra-

vicino sul sistema di puntamento invero geniale ed interessante da lui ideato; di comunicare all'Officina Galileo di Firenze ed alla COMMISSIONE il progetto di un apparecchio riflettore, perchè la detta Officina si pronunciasse sulla possibilità della relativa attuazione in quanto riguardava la parte ottica, e la COMMISSIONE esprimesse il suo parere sulla possibilità e sul modo di rendere tali apparecchi realmente applicabili in



Fig. 700 - Gustavo Parravicino.

servizio; di invitare infine la COMMISSIONE a concretare ed a presentare un progetto ben definito di parapetto con gallerie e di puntamento affinchè l'uno e l'altro si potessero esaminare sotto tutti i diversi aspetti.

Sulle proposte presentate dalla COMMISSIONE convocata a Spezia nei mesi di giugno e luglio 1884 per eseguire le esperienze sul puntamento indiretto con obici da costa, il Ministero con dispaccio del 20 ottobre chiese il parere del COMITATO a SEZIONI riunite che nelle sedute del 3 e 4 dicembre (Deliberazione n. 859), ad una serie di quesiti posti dal Ministero rispose conchiudendo: che nelle batterie di obici da costa si doveva normalmente adottare il puntamento in-

diretto; che soltanto in casi particolari (che il COMITATO si riservava di esaminare volta per volta), poteva ammettersi il tiro diretto; che nel tiro degli obici da costa trattandosi di materiale nuovo, il settore degli angoli di proiezione doveva in massima essere compreso fra 45 e 75 gradi, stabilendo così a 45 gradi il minimo di tali angoli; che per gli obici da 28 il predetto settore doveva essere compreso fra 45 e 60 gradi, il massimo cioè permesso allora da quell'affusto, e tra 45 e 75 gradi se con opportune modificazioni all'affusto era possibile raggiungere tale limite; che per l'obice da 24 l'angolo minimo di proiezione doveva essere fissato a 30 gradi, adottando per il settore degli angoli di proiezione quello compreso fra 30 e 41 gradi, il massimo permesso dal materiale esistente; che bisognava fare alcune prove tanto per i tiri coll'obice da 28 che per quelli coll'obice da 24 e riconoscere se, a motivo delle ristrette zone battute che si potevano ottenere colla stessa carica e per il tempo allora impiegato da una nave a percorrere le dette zone, era possibile eseguire utilmente il tiro; che il sistema di puntamento indiretto da preferirsi era quello preparato semplice, a falso scopo mobile, con congegno a cannocchiale e traguardo; che conveniva pure adottare, come ripiego, il puntamento con rotaie graduate e grafometro portatile a traguardi.

Con dispaccio del 27 ottobre 1885 il Ministero invitava il Presidente del COMITATO a fare esaminare dalla SEZIONE: i risultati delle esperienze comparative eseguite (con sola polvere) alla Palmaria sul tiro degli obici da 24 (Ret.) coll'angolo di proiezione fisso di 35 gradi, in confronto del tiro con gittate compenetrantesi; e, considerati i vantaggi e gli svantaggi dei due sistemi, deliberare, senza bisogno di nuove esperienze, quale dei due sistemi era da adottare. La SEZIONE riunitasi il 10 novembre (Deliberazione n. 463) concludeva che per l'obice da 24 (Ret.) si doveva rinunciare al tiro ad angolo fisso di 35 gradi e cariche variabili, ed adottare per tale obice la tavola di tiro a gittate compenetrantesi con cinque cariche, sistema già sperimentato con buon successo nelle predette prove.

Successivamente i risultati delle esperienze, eseguite con

una batteria di obici da 28 alla Spezia, dopo l'esame del 4° UFFICIO furono inviati al giudizio della SEZIONE che nella seduta del 24 novembre 1886 (Deliberazione n. 506), a proposito del puntamento indiretto conchiuse che bisognava abbandonare il congegno a falso scopo mobile e adottare invece in massima il sistema a rotaie graduate ed a grafometro, concretando questo strumento e fissandone la posizione nel modo indicato dal 4° UFFICIO, nonchè di adottare per le batterie di cannoni e di obici da 24 il sistema di segnalazione a cassetta piana.

In seguito il Ministero con dispaccio del 7 marzo 1887 inviava all'esame del COMITATO una relazione del 14° Reggimento artiglieria da fortezza riguardante un sistema di puntamento indiretto per gli obici da 24 con elevazioni da 30 a 41 gradi, studiato da tale Reggimento su invito del Ministero stesso allo scopo di poter rialzare il parapetto delle batterie a puntamento diretto in modo da offrire sufficiente protezione dei serventi contro le pallottole degli shrapnel. La SEZIONE riunitasi il 21 marzo 1887 (Deliberazione n. 516) conchiudeva che non era opportuno adottare senz'altro un tale metodo, che per provvedere senza ulteriori esperimenti al puntamento indiretto degli obici da costa conveniva adottare il grafometro già proposto colla Deliberazione n. 506, e per gli obici da 24 e da 28 impiegare le rotaie per cui le prove erano state compiute nel 1884 e nel 1886. Soggiungeva poi di doversi definitivamente stabilire che il puntamento indiretto degli obici da 24 andava fatto colle stesse cariche e cogli stessi angoli già prescritti per il puntamento indiretto, e che infine quando per qualche batteria d'obici da 24 si riconosceva il bisogno di coprire maggiormente i serventi contro le pallottole delle mitragliere, e degli shrapnel, se ne doveva rialzare il parapetto in modo analogo a quanto era indicato nella relazione del 4° UFFICIO, della quantità permessa dal minimo angolo di tiro.

* * *

Anche gli studi sui telemetri ebbero nel periodo 1874-1888 il più ampio sviluppo e la SEZIONE fu di volta in volta chiamata ad esprimere il suo parere sulle diverse questioni inerenti, sottoposte al suo esame.

Iniziando tale trattazione per i telemetri per artiglieria da campagna, rilevasi che in seguito alle esperienze effettuate al Campo di S. Maurizio dalla COMMISSIONE da campagna con diversi sistemi di telemetri, il 3° UFFICIO incaricato dello studio preliminare della questione, su conforme

parere della COMMISSIONE stessa concludeva che si adottasse definitivamente il telemetro Gautier introducendovi, qualora ne fosse stata riconosciuta la convenienza, quelle modificazioni che erano state proposte dalla Ditta Tavernier-Gravier.

A differenza però dell'opinione emessa dalla COMMISSIONE, il 3° UFFICIO, nel caso in cui le esperienze intraprese in Francia col telemetro Mariage avessero dato i risultati soddisfacenti che se ne attendevano e che conseguivano dalle informazioni avute dal nostro Addetto militare a Parigi, sosteneva l'opportunità di intraprendere anche presso di noi delle esperienze con questo telemetro sia perchè il telemetro Gautier, malgrado la sua grande superiorità su tutti gli altri fino allora sperimentati, non presentava tutti i requisiti desiderabili in un telemetro da campagna, e sia anche perchè si giudicava non tanto lieve il difetto, comune d'altronde a tutti gli strumenti a riflessione, di richiedere per il suo impiego una luce piuttosto viva e di essere quindi di un uso abbastanza difficile in date circostanze atmosferiche ed in alcune determinate ore del giorno.

La SEZIONE riunitasi il 3 maggio 1875 (Deliberazione n. 65), dopo avere attentamente esaminato il Verbale della COMMISSIONE e tutti gli altri documenti inerenti alla questione, ritenendo provata la convenienza di non continuare le esperienze sul telemetro Gautier nè sugli autostadiometri e distanziometri Plebani, condivise il parere che si dovesse sperimentare il telemetro Mariage qualora la Commissione francese di Calais si fosse dichiarata favorevole all'adozione di quel telemetro.

In riguardo al telemetro Le-Boulengé, la SEZIONE approvò la proposta della COMMISSIONE e che cioè alcuni ufficiali d'artiglieria muniti di un Gautier e di due Le-Boulengé di maggiore formato dovessero seguire nelle manovre una brigata d'artiglieria per riconoscere le circostanze in cui il telemetro Le-Boulengé potesse venire utilmente impiegato, e farsi un'idea sull'esattezza che poteva fornire tale strumento paragonato al telemetro Gautier. Circa l'opportunità di adottare sin d'allora il predetto telemetro Gautier, la SEZIONE lasciava alle superiori Autorità di decidere su tale adozione e procedere in seguito, quando ne fosse stato il caso, anche all'adozione del telemetro Mariage, riservando l'uso di quest'ultimo per quelle circostanze in cui il Gautier non poteva essere impiegato.

Gli studi sui telemetri da campagna durante l'anno 1876 interessarono a più riprese la SEZIONE d'artiglieria. Il 10 febbraio 1876 (Deliberazione n. 149) essa prese in esame il parere espresso dal 3° Ufficio in merito ad un telemetro da campagna proposto dal cap. d'artiglieria Giovanni Battista Amici, e mentre si associava alle considerazioni del predetto Ufficio proponeva che la relazione con annessa appendice presentata dall'inventore venissero pubblicate nella Parte 2^a del Giornale d'Artiglieria e Genio, e che fosse trasmesso alla COMMISSIONE l'esemplare del telemetro con annessa relazione, per le esperienze del caso.

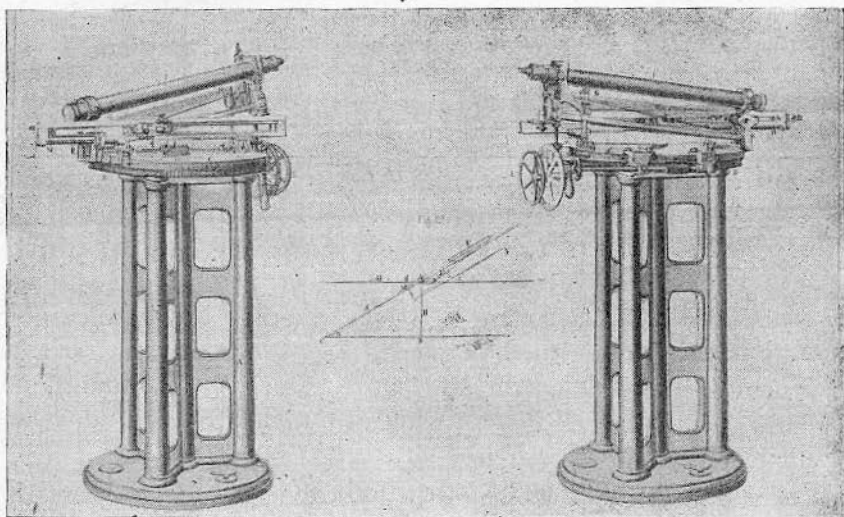


Fig. 701 - Autostadiometro Plebani.

Minor fortuna ebbe invece il telemetro per batterie da campagna ideato dal ten. Gaspare Freddi del 1° Reggimento artiglieria, perchè la SEZIONE nella seduta del 16 febbraio 1876 (Deliberazione n. 150) su conforme parere del 3° Ufficio, pur rilevando che l'inventore non aveva risparmiato studi e spese per la risoluzione dell'importante problema, motivando il suo parere con alcuni rilievi tecnici, non ritenne che un esemplare di questo telemetro venisse costruito a spese dello Stato.

Intanto il Ministero con dispaccio del 29 gennaio 1876 comunicò al COMITATO che il ten. di fanteria Mariage dell'Esercito francese, in seguito alle esperienze eseguite a Calais l'anno precedente aveva modificato il telemetro di sua invenzione e ne offriva due modelli, uno per la fanteria per la misura delle distanze fino a 3.000 metri, e l'altro per l'artiglieria

per distanze maggiori, rilevando a questo proposito che il nostro Addetto militare a Parigi, per il cui tramite erano pervenute le informazioni e le offerte predette, non era stato avaro di lodi per questo nuovo strumento, tantochè il Ministero su proposta del Comando del Corpo di S. M. chiedeva il parere del COMITATO sulla convenienza o meno di acquistare un esemplare di ciascuno dei due modelli su accennati.

In questa circostanza il Ministero domandava poi anche una concreta proposta per la scelta definitiva del telemetro da assegnare alle batterie da campagna.

La questione dopo l'esame preliminare del 3° UFFICIO passò al giudizio della SEZIONE (Deliberazione n. 165) la quale all'unanimità propose al Ministero: che non si addivenisse all'acquisto di alcuni esemplari del telemetro Mariage essendovi fondato motivo per ritenere che esso non poteva competere cogli altri già sperimentati; che se si fosse per il momento soprasseduto alla scelta del telemetro per l'artiglieria da campagna, si invitasse invece l'apposita Commissione a completare sollecitamente gli esperimenti comparativi per decidere sul tipo da adottarsi, e nell'ipotesi che tale scelta non fosse caduta sul tipo Le-Boulengé convenisse di avere in dotazione almeno qualche esemplare di quest'ultimo tipo.

Nel frattempo il Ministero della Guerra con dispaccio del 26 gennaio 1876 avendo chiesto il parere del COMITATO sopra una modificazione proposta dal cap. Luigi Falta del 3° Reggimento artiglieria per il telemetro Gautier, la questione dopo lo studio preliminare del 3° UFFICIO, fu deferita al giudizio della SEZIONE. La modifica progettata dal cap. Falta consisteva nel sostituire all'obiettivo del telemetro Gautier formato di un unico prisma di vetro, un altro obiettivo formato da due prismi, pure di vetro ma di grossezza minore la cui rifrazione fosse metà di quella del prisma unico, e disposti in modo da poter rotare l'uno in senso opposto all'altro sino a descrivere ciascuno mezza circonferenza attorno all'asse dello strumento. I vantaggi così realizzati erano, secondo l'ideatore, di varia natura, ma la SEZIONE nella seduta del 2 aprile 1876 (Deliberazione n. 172), su conforme parere del 3° UFFICIO decise che tale proposta non si dovesse prendere in considerazione suggerendo però nel contempo di inviare al cap. Falta una parola di incoraggiamento e di encomio per l'intelligenza e l'operosità da lui spiegata in tale studio.

Finalmente in riguardo dei telemetri per artiglieria da campagna, nella seduta del 27 dicembre 1876 (Deliberazione

n. 218) giusta il voto espresso nella Deliberazione n. 165 di addivenire cioè alla scelta definitiva di un tale apparecchio quando fossero stati conchiusi gli studi comparativi fra il telemetro Gautier e gli altri che ancora rimanevano da esaminare, su conforme parere della Sottocommissione nominata dal Comandante territoriale d'artiglieria di Torino coll'incarico di eseguire prove comparative tra il telemetro Gau-

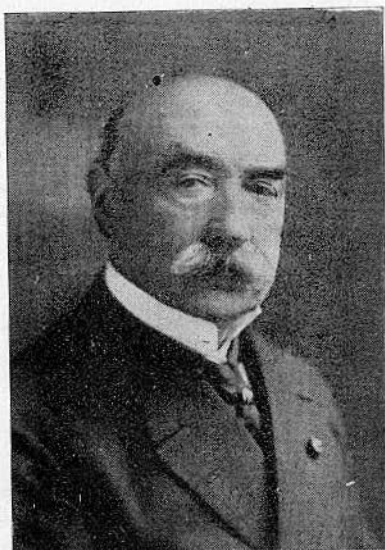


Fig. 702 - Angelo Salmoiraghi.

tier, il telemetro Amici e quello proposto dall'ing. Salmoiraghi, su conforme parere del 3° UFFICIO, incaricato dello studio preliminare della questione, la SEZIONE propose al Ministero di non dar seguito alla proposta formulata nella Deliberazione n. 165 tendente ad introdurre in servizio per le batterie campali qualche esemplare del telemetro Le-Boulengé; di tributare al cap. Amici un vivo elogio per l'operosità e l'intelligenza dimostrate nello studio dei telemetri da campagna; di non insistere ulteriormente sulle prove col

telemetro dell'ing. Salmoiraghi, benchè degno pur esso della maggiore considerazione, e di adottare definitivamente per le batterie campali il telemetro Gautier.

* * *

Parallelamente agli studi sui telemetri per l'artiglieria da campagna si conducevano quelli riguardanti i telemetri per l'artiglieria da costa.

La SEZIONE si riunì il 2 aprile 1876 (Deliberazione n. 170) e sulla scorta di un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa portò il suo primo esame sui risultati delle esperienze eseguite coi seguenti telemetri da costa :

1°) a base orizzontale: Siemens e Halske; Madsen; Nolan-Pozzi;

2°) a base verticale: Watkin; Plebani; Parravicino.

Aderendo in massima alle conclusioni del 3° UFFICIO che per ragioni di competenza aveva compiuto i primi studi sulla questione, la SEZIONE propose essenzialmente al Ministero: di adottare il telemetro Madsen come determinatore di posizione e provvedere di tale strumento ogni fortezza marittima; di incaricare il Laboratorio di Precisione di costruire un esemplare del telemetro Parravicino invitando l'inventore a fissare il limite massimo della distanza la cui misurazione doveva essere concessa dallo strumento senza spingere questo limite al punto di compromettere la buona riuscita delle operazioni nè la facilità di impiego dello strumento stesso; di far costruire dal Laboratorio di Precisione col telemetro Parravicino anche lo squadro calcolatore proposto dallo stesso inventore per la rapida correzione degli errori risultanti dalla sfericità della terra nelle indicazioni date dal telemetro; di incaricare il Laboratorio di Precisione di trattare colla Ditta Salmoiraghi di Milano (1) per l'acquisto del

(1) È doveroso ricordare qui le benemeritenze della « Ditta Salmoiraghi » di Milano e del suo illustre fondatore, ing. Angelo Salmoiraghi, per cui alla risoluzione strumentale del problema telemetrico costiero l'Italia si affermò brillantemente fin dal 1873, perfezionando poi continuamente in seguito studi e realizzazioni in questo campo.

telemetro da essa presentato, stabilendo come condizioni alcuni requisiti da esigere dallo strumento; di invitare la COMMISSIONE a sperimentare comparativamente i due telemetri Parravicino e Salmoiraghi, autorizzando gli inventori ad assistere alle prove; di incaricare il Laboratorio di Precisione di ricavare i disegni chiari ed esatti di tutti i telemetri da costa sperimentati fino allora perchè potessero allegarsi alle relazioni sulle esperienze con essi eseguite, relazioni da pubblicare nella Parte 2^a del Giornale d'Artiglieria e Genio; di riattare gli esemplari del telemetro Siemens e Halske e di quello Plebani, e se possibile anche di quello Watkin, e di tenerli a disposizione per eventuali esperienze, nonchè della Scuola d'applicazione per l'istruzione degli allievi, ed in genere delle Scuole e Stabilimenti militari che ne avessero fatto richiesta; di montare un secondo telemetro Madsen servendosi dei pezzi disponibili dei due grafometri del telemetro Nolan-Pozzi e di tenerlo a disposizione come i precedenti.

In prosieguo di tempo e cioè dopo qualche anno fra le varie esperienze che si dovevano ancora eseguire alla Spezia in riguardo di vari problemi attinenti alle artiglierie da costa, vi erano nuovamente comprese quelle riflettenti i telemetri, tantochè una serie di proposte concretate in un Verbale della COMMISSIONE per le artiglierie da attacco e difesa onde precisare il programma di tali esperienze, a seguito del dispaccio ministeriale del 10 maggio 1879 furono inviate all'esame della SEZIONE che se ne occupò nella seduta del 9 giugno successivo (Deliberazione n. 289): le proposte contenute nel preventivo studio effettuato dal 3^o UFFICIO furono completamente approvate dalla SEZIONE che in questa occasione volle tributare parole di lode alla suddetta COMMISSIONE per il lavoro da essa anteriormente sempre espletato.

In merito ai risultati delle predette esperienze fatte a Spezia nel 1879 la SEZIONE si riunì il 7 luglio 1880 (Deliberazione n. 322) e in riguardo ai telemetri per le batterie da costa, armate sia di cannoni che di obici, propose l'adozione del telemetro Amici prescrivendo però che prima di far allestire tali apparecchi bisognava sperimentare il nuovo tipo di telemetro Amici costruito sulla scorta delle modifiche e dei perfezionamenti suggeriti dalle prove già effettuate. Tali esperimenti dovevano eseguirsi a Spezia oltre che in occasione

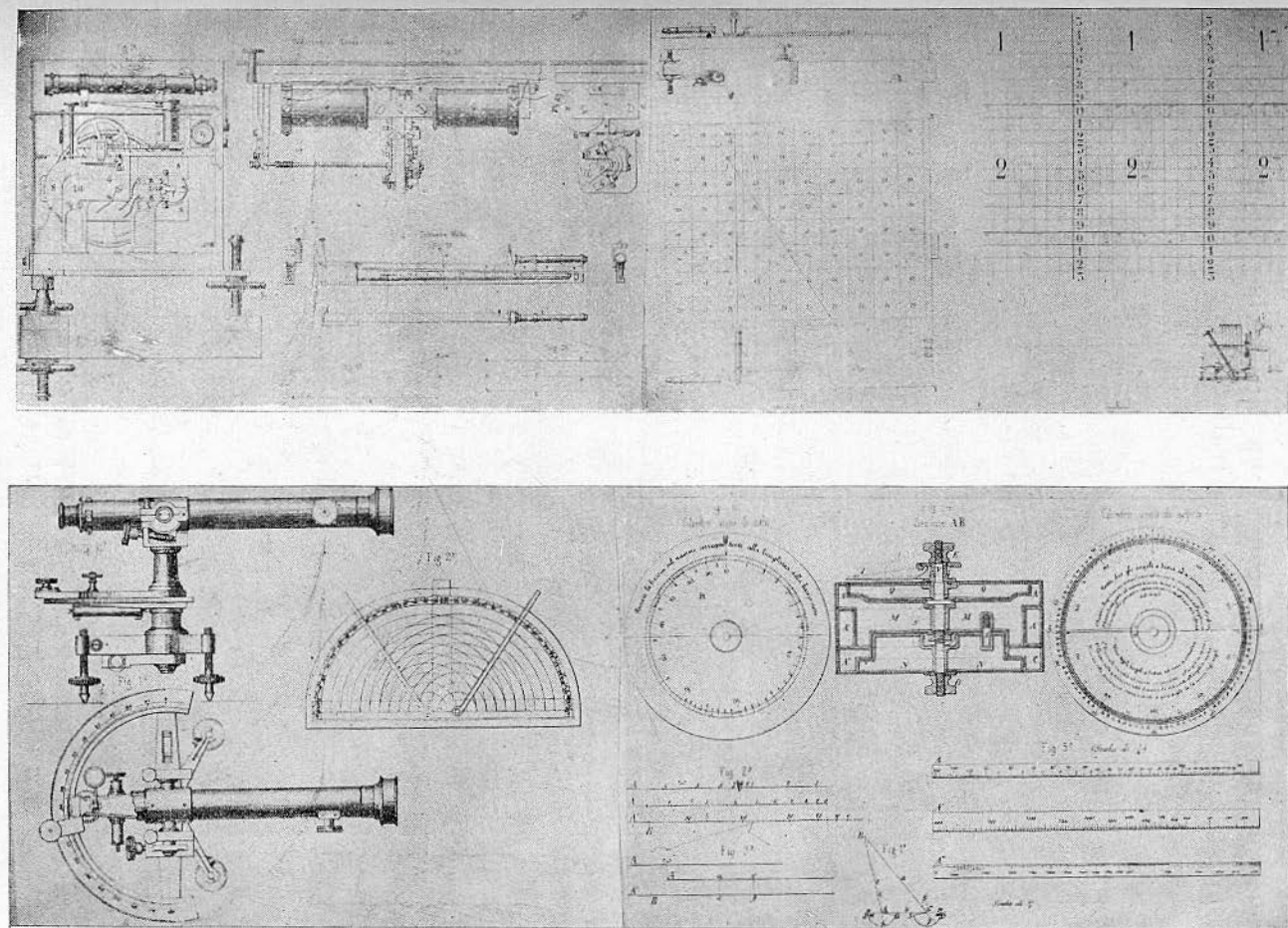


Fig. 703 - Telemetrografo Siemens Halske. Apparechio Madsen. Telemetro Nolan-Pozzi.

dei tiri di controllo anche in un tiro esclusivamente dedicato per constatare i vantaggi realizzati coi perfezionamenti

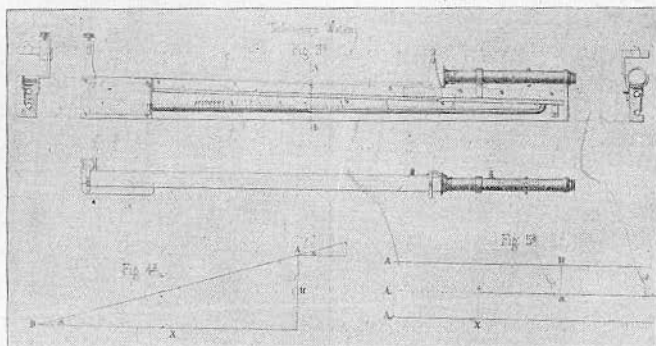


Fig. 704 - Telemetro Watkin.

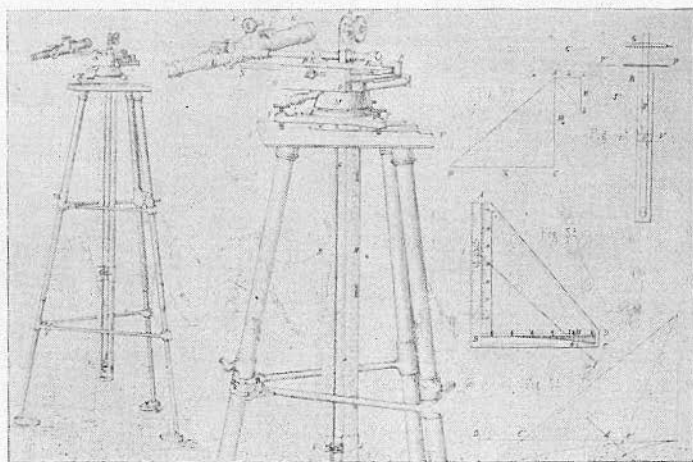


Fig. 705 - Telemetro Parravicino.

introdotti ed omettendo gli altri esperimenti di tiro per la ricerca dei limiti di altezza delle batterie nelle quali il telemetro stesso avesse potuto trovare utile impiego. Si sareb-

bero poi dovuti preparare i micrometri Amici seguendo le norme stabilite, munendo di ventaglio lineare quelli per le batterie di cannoni, e di ventaglio angolare quelli per le batterie di obici.

Una volta poi espletate le suddette prove col secondo esemplare Amici bisognava concretare i particolari di costruzione dei casotti-ricoveri compilando il progetto del loro impianto nelle varie batterie da costa.

Occorreva inoltre riparare secondo i suggerimenti dettati dall'esperienza gli esistenti telemetri Salmoiraghi semplici, così come aveva proposto la Commissione sperimentatrice, per utilizzarli in qualche batteria di minore importanza oppure per adoperarli come grafometri per le batterie molto basse nelle quali si doveva ricorrere al metodo Madsen.

Infine per concludere in riguardo dei telemetri, la SEZIONE propose di procedere allo studio sperimentale di quei telemetri a base orizzontale dai quali si potesse sperare un uso pratico soddisfacente per le batterie situate a poca altezza sul livello del mare.

Per l'esame dei risultati delle nuove esperienze col secondo esemplare del telemetro Amici, la SEZIONE, aderendo al desiderio del Ministero di veder risolta la questione senza ulteriori esperimenti, nella seduta del 25 luglio 1881 (Deliberazione n. 348) propose l'adozione del solo telemetro Amici suggerendo alcune leggere modificazioni indicate nel Verbale della Commissione sperimentatrice, e proponendo di incaricare l'Officina Galileo di Firenze (1) di costruire colla massima sollecitudine il numero degli esemplari occorrenti; mentre poi escluse, anche in via di ripiego, il telemetro Salmoiraghi.

(1) Accennando alle ben note « Officine Galileo » si impone di rilevare qui come e quanto lodevolmente esse abbiano contribuito e cooperato alla costruzione ed ai successivi perfezionamenti degli strumenti ottici in genere e di quelli telemetrici in particolare. Alle Officine Galileo si deve in grande parte lo sviluppo assunto dalla telemetria in Italia ed è doveroso ricordare come la genialità inventiva del Braccialini abbia trovato nei dirigenti e nei personali della Galileo i più appassionati realizzatori delle sue idee: a tale titolo va ricordato l'ing. Paolo Triulzi, che, in quei lontani primi tempi (1880), realizzò i miglioramenti ottici e meccanici degli strumenti proposti dal Braccialini, e con lui devono essere citati i nomi dell'ing. Santarelli, del prof. Pasqualini e dell'ing. Martinez che in prosieguo di tempo diedero le loro migliori energie alla sempre più marcata affermazione di tali costruzioni ottiche.

Successivamente avendo il Presidente del COMITATO chiesto al Ministero di far sperimentare un telemetro da costa ideato dall'ing. Fautrier, con dispaccio del 19 gennaio 1885 il Ministero accoglieva in massima la richiesta e con successivo dispaccio del 6 febbraio invitava il suddetto Presidente a sottoporre all'esame della SEZIONE i disegni e la descrizione di tale telemetro, e la SEZIONE riunitasi il 28 marzo successivo (Deliberazione n. 447) dopo lunga e dettagliata discussione tecnica propose di far costruire e sperimentare un esemplare di tale telemetro a base orizzontale.



Fig. 706 - Paolo Triulzi.

L'anno dopo la SEZIONE fu chiamata ancora una volta ad esprimere il suo parere in riguardo alla questione riferentesi ai telemetri per le batterie da costa. Erano allora state compiute le definitive esperienze col telemetro Braccialini a base verticale ed il Ministero con dispaccio del 7 marzo 1886 trasmetteva alla Presidenza del COMITATO il Verbale ed il rapporto della COMMISSIONE sperimentatrice affinchè fossero esaminati dalla SEZIONE.

Lo studio preliminare sui risultati di tali esperienze fu affidato al 4° UFFICIO dopo di che la SEZIONE si riunì

nella tornata del 12 aprile e dell'8 giugno del 1886 (Deliberazione n. 489) per esprimere il proprio parere. Ma nel periodo di tempo intercorso fra le due predette sedute, essendo stata presentata anche la relazione sulle prove eseguite

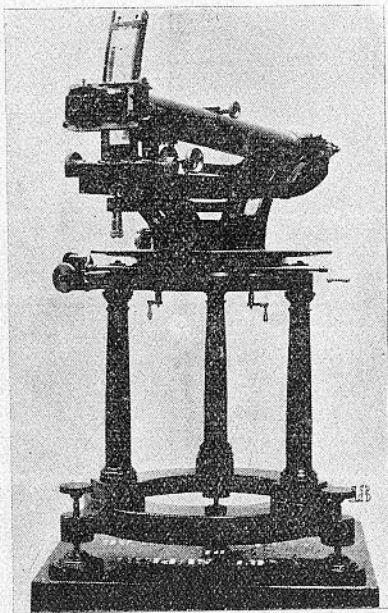


Fig. 707 - Telemetro Braccialini a base verticale.

col telemetro esterno Amici-Sollier, la SEZIONE si pronunziò su entrambe le relazioni della Commissione e sui pareri del 4° UFFICIO proponendo al Ministero:

a) di introdurre in servizio il telemetro a base verticale presentato dal cap. Braccialini, del tipo a vetrino piano, colle modificazioni proposte dal 14° Regg. art.;

b) di modificare secondo tale tipo i telemetri Amici esistenti, assegnati alle batterie nelle quali l'osservatorio telemetrico era situato nella batteria stessa;

c) di incaricare il 14° Regg. art. di compilare la necessaria Istruzione sull'uso di questo strumento;

d) di provare il telemetro esterno o telegoniometro Amici-Sollier;

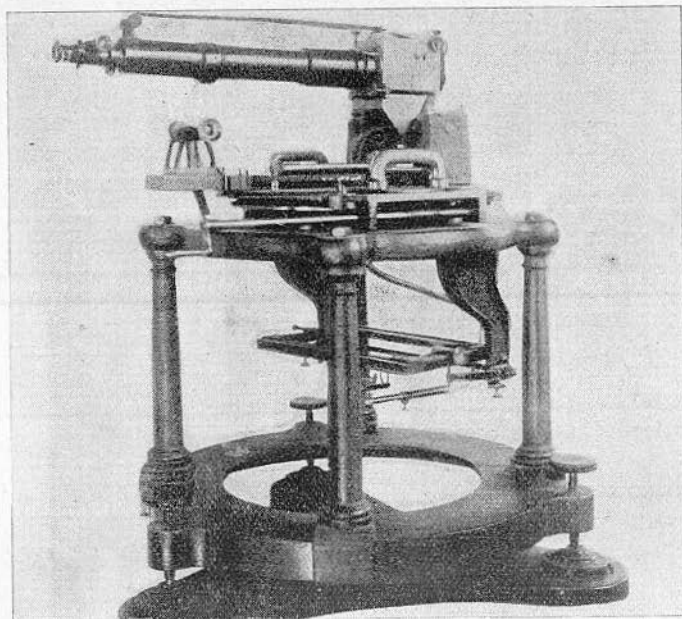


Fig. 708 - Telemetro Amici-Sollier.

e) di far costruire a tal fine il telegoniometro.

Il Ministero con dispaccio del 15 luglio 1886 mentre si riservava di far conoscere le sue determinazioni circa le predette proposte sui telemetri e telegoniometri a base verticale, trasmetteva all'esame del COMITATO una nuova Memoria del cap. Braccialini riguardante un telegoniometro Braccialini-Sollier. E la SEZIONE riunitasi per ciò il 30 luglio 1886 (Deliberazione n. 495) concluse proponendo: che come telemetro a base verticale si scegliesse il tipo a vetrino incurvato colle modifiche proposte dal 14° Regg.; che si sperimentassero i

due tipi di telegoniometro Amici-Sollier e Braccialini-Sollier; che le nuove batterie da costruirsi fossero provviste di stazioni telemetriche interne.

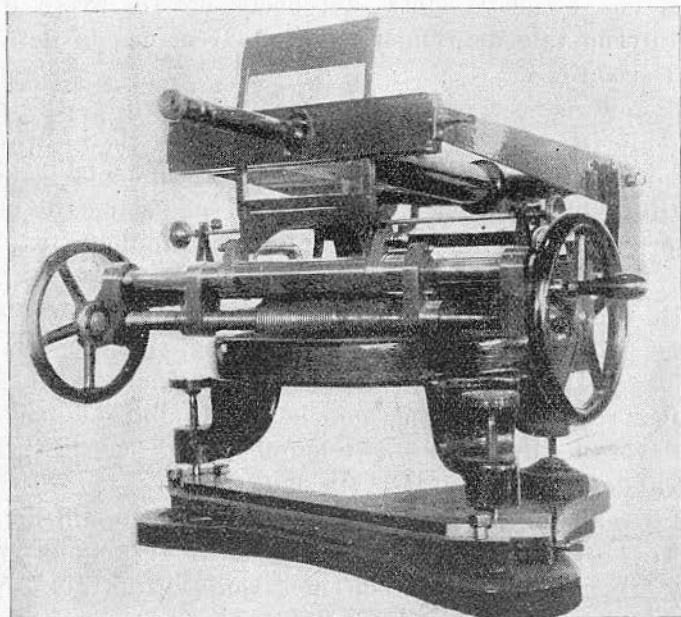


Fig. 709 - Telegoniometro Braccialini-Sollier.

Essendo intanto state compiute a Venezia le esperienze coi telemetri da costa a base orizzontale, il Ministero con dispaccio del 20 ottobre 1886, mentre trasmetteva alla Presidenza del COMITATO il rapporto sulle esperienze stesse affinché la SEZIONE lo esaminasse ed esprimesse il suo parere, raccomandava la maggiore sollecitudine urgendo provvedere di telemetri le batterie basse da costa.

La SEZIONE riunitasi nella tornata del 1° e 14 novembre 1886 (Deliberazione n. 501) dopo ampie discussioni propose:

- 1°) di adottare per le batterie basse, quali ad esempio

quelle di Venezia, il telemetro Braccialini a vetrino con scala semplice ed a trasmissione telefonica;

2°) di incaricare la Direzione territoriale del genio delle rispettive Piazze di costruire nelle batterie gli appositi casotti telemetrici analoghi a quelli delle batterie alte, coll'avvertenza che i casotti stessi avrebbero dovuto avere un diametro interno tale da rendere agevole il maneggio dello strumento ricettore;

3°) di incaricare le Direzioni territoriali d'artiglieria e del genio di concretare di comune accordo le località dove dovevano essere stabilite le stazioni secondarie corrispondenti alle singole batterie, i casotti di collocamento dei trasmettitori e lo stendimento delle linee telefoniche fra le stazioni;

4°) di incaricare il cap. Braccialini di concretare col l'Officina Galileo le leggere modificazioni da apportarsi al telemetro, fra le quali quella dell'introduzione della saracinesca per regolare la luce, monchè di studiare le cuffie alle quali dovevano applicarsi i telefoni Ader per la maggiore comodità del servizio di trasmissione;

5°) finalmente di informare il ten. di vascello della Marina Francese, Le Goarant de Tromelin, dei buoni risultati forniti dal suo telemetro, che non veniva adottato, non già per difetti riscontrativi, ma soltanto perchè si erano sperimentati altri telemetri più semplici e non meno sicuri.

* * *

A completare la vita laboriosa, faticosa ed oculata del COMITATO d'artiglieria e genio dal 1873 al 1888 sono da ricordare due Deliberazioni riguardanti gli Stabilimenti d'artiglieria.

Con dispaccio del 20 febbraio 1885 il Ministero aveva invitato il Presidente del COMITATO a sottoporre all'esame della SEZIONE una copia del contratto stipulato fra la Casa Armstrong ed il Ministero della R. Marina per l'impianto di un Opificio nelle vicinanze di Napoli destinato alla costruzione di artiglierie e di tutti gli altri materiali artigliereschi, affinchè la SEZIONE stessa avesse manifestato il suo parere circa il contratto in genere e più particolarmente in riguardo ai vantaggi che dall'impianto di tale Opificio ne potesse ricavare l'Amministrazione della Guerra.

La SEZIONE nella seduta del 24 marzo 1885, (Deliberazione n. 440) aderendo alle considerazioni esposte dal relatore nel suo rapporto conchiudeva: che il Ministero della Marina aveva concepito un atto di saggia e previdente ammi-

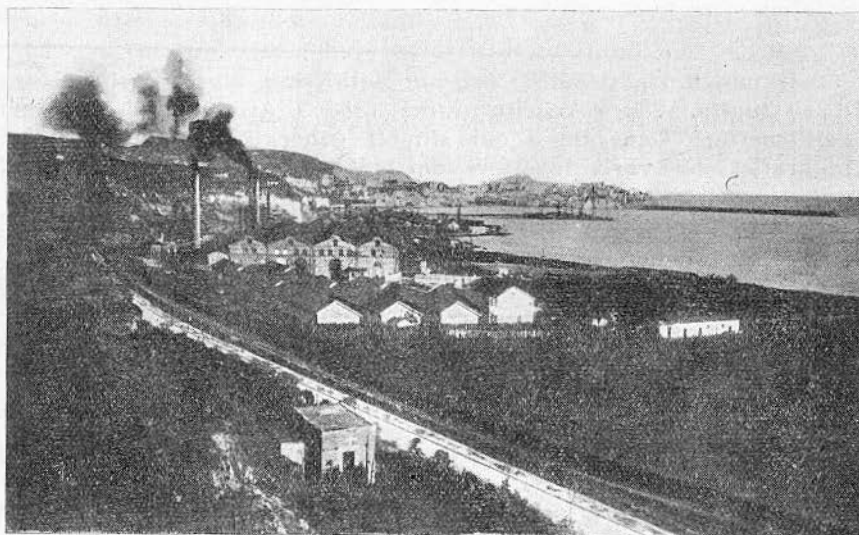
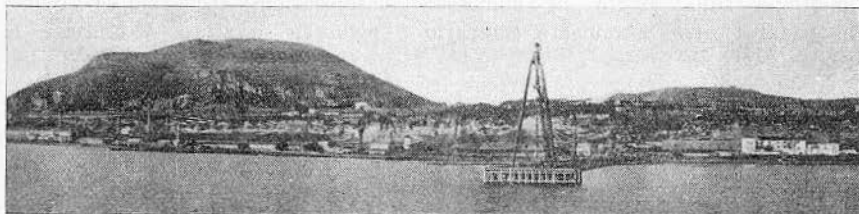


Fig. 710 - Veduta generale dello Stabilimento Armstrong a Pozzuoli.

nistrazione che, mentre recava giovamento all'industria privata nazionale, risolveva nel miglior modo il problema di potere, in caso di bisogno, fabbricare in Italia tutti quei materiali d'artiglieria per i quali le Amministrazioni sia della Guerra che della Marina erano costrette a ricorrere all'industria straniera.

Anche la seduta del 10 dicembre 1885 (Deliberazione n. 467) fu particolarmente importante per l'avvenire della Fonderia e dell'Arsenale di Napoli. Si trattava di esprimere un parere in merito alla proposta fatta dalla Società Guppy tendente a rilevare e gestire per un certo numero di anni quei due antichi e gloriosi Stabilimenti.

Il Direttore del 2° Ufficio che aveva avuto incarico di studiare tale questione sulla scorta di numerose considerazioni tecniche ed economiche si mostrò nettamente contrario e nello stesso senso si espresse la SEZIONE.

§ 6.

Il nuovo Ispettorato Generale dell'Arma d'artiglieria creato il 14 luglio 1887 e costituito nel 1888 - Attribuzioni e poteri dell'Ispettore Generale e dei singoli generali Ispettori - Cenni biografici dei vari Ispettori dal 1888 al 1894 - Fusione dei due Ispettorati da campagna nel 1892 - Soppressione dell'Ispettorato Generale nel 1894 e creazione dei nuovi Ispettorati nel 1895 - Istituzione del Consiglio Superiore d'artiglieria.

Lavori del Consiglio Superiore - Studio di un cannone da 15 e di un mortaio da 24 - Studi sugli affusti e relative installazioni - Applicazione dei cingoli Bonagente ed esperimenti relativi - Esperienze sui carrelli - La difesa di Vinadio e lo studio delle modifiche delle cannoniere a sfera - Proposta di variazione nella dotazione di munizionamento dei Forti - Questioni riflettenti un nuovo sistema di rigatura e di corone dei proiettili secondo le proposte del magg. Felice Campanelli - Studio di una granata-torpedine per cannone da 9 B.R. (Ret.) - Studio di apparecchi elettrici da segnalazione proposti dal Braccialini.

Modificazioni del 15 settembre 1897 - Abolizione del Consiglio Superiore - L'Ispettorato Generale ripristinato di fatto se non di nome - Lavori del nuovo Consesso - Esame comparativo di telegoniometri presentati dal capitano S. Martino, dal tenente di vascello Passino e dal vice-ammiraglio Magnaghi.

Cenni biografici dei vari Ispettori dal 1897 al 1902 - Ricostituzione dell'Ispettorato Generale e dei vari Ispettorati nel 1902 - I vari Ispettori dal 1902 al 1908 - Il generale Giovanni Bertoldo Ispettore Generale del genio incaricato delle funzioni

di Ispettore Generale d'artiglieria - L'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria posto alle dipendenze dell'Ispettorato Generale del genio - Il generale Moni succede al generale Bertoldo nel 1909 e riprende carica e funzioni di Ispettore Generale d'artiglieria - La legge del 1910, il R. D. del 1911 e la circolare ministeriale successiva - I varii Ispettori dal 1910 al 1914.

Nel 1887-88 venne sciolto il preesistente Comitato d'artiglieria e genio e creato l'ISPETTORATO GENERALE dell'Arma di artiglieria. Il testo unico del 14 luglio 1887 n. 4.758 riflettente le leggi di ordinamento del R. Esercito e dei servizi dipendenti dall'Amministrazione della Guerra, contemplava per la prima volta un tale Ente e ne stabiliva la seguente composizione organica:

- a) un Ispettore Generale (tenente generale);
- b) un Ispettore delle armi e delle Fabbriche d'armi (tenente generale o maggior generale);
- c) un Ispettore delle Commissioni d'esperienze, Comandante la Scuola Centrale d'artiglieria (tenente generale o maggior generale);
- d) due Ispettori dell'artiglieria da campagna ed a cavallo (tenenti generali o maggiori generali);
- e) un Ispettore dell'artiglieria da fortezza, delle Direzioni e degli Stabilimenti d'artiglieria (tenente generale o maggior generale);
- f) Uffici degli Ispettori.

Questo Ordinamento non fu però attuato che l'anno dopo in forza di un decreto emanato il 7 giugno 1888 col quale a partire dal 1° luglio cessavano di esistere il Comitato d'artiglieria e genio ed i Comandi territoriali d'artiglieria, e con un altro decreto di pari data andava in vigore l'ordinamento stabilito colla legge dell'anno precedente.

Una speciale Istruzione determinava le attribuzioni spettanti all'Ispettore Generale ed ai singoli generali Ispettori d'artiglieria, come segue:

L'Ispettore Generale, alla diretta dipendenza del Ministro della Guerra, doveva sovrintendere ai servizi tecnici dell'artiglieria, esercitando altresì l'alta direzione degli stu-

di e delle esperienze che si riferivano all'Arma, al suo impiego in guerra, ai materiali vari ad essa in dotazione, ed all'armamento delle fortezze del Regno. A lui spettava anche l'iniziativa delle proposte aventi un carattere generale, e cioè di quelle che andavano oltre i limiti delle attribuzioni concesse ai singoli generali Ispettori dell'Arma stessa: per incarico ricevuto dal Ministro o per autorizzazione del medesimo doveva inoltre eseguire le ispezioni in qualsiasi ramo del servizio. Infine l'Ispettore Generale in unione ai generali Ispettori ed all'occorrenza coll'intervento dei Comandanti di artiglieria e dei Comandanti di Corpo, si pronunziava sulla idoneità degli ufficiali all'avanzamento e sull'attitudine degli ufficiali superiori ai vari servizi dell'Arma: doveva altresì compilare annualmente gli specchi Mod. *C* riguardanti i generali Ispettori.

I generali Ispettori d'artiglieria, anch'essi alla diretta dipendenza del Ministro della Guerra, esercitavano, ciascuno nel proprio settore, l'alta direzione nonchè la vigilanza su tutti i servizi dell'Arma allo scopo di assicurarne il regolare andamento e di favorirne i possibili progressi. Essi dovevano esplicitare il loro mandato con ispezioni di carattere generale e con visite speciali, per effettuare le quali dovevano essere autorizzati od incaricati dal Ministro della Guerra. Prima di effettuare qualsiasi ispezione avevano l'obbligo di presentarsi all'Ispettore Generale per ricevere, in armonia alle istruzioni d'indole generale già ricevute dal Ministro, quelle altre istruzioni speciali che l'Ispettore Generale reputasse opportune per il migliore svolgimento dell'ispezione stessa. Per ogni ispezione e per ogni visita speciale compiute, dovevano compilare i loro rapporti diretti al Ministro comprendendovi tutte le proposte che credessero utili al servizio. Le ispezioni poi dovevano avere un carattere essenzialmente tecnico mentre per la parte amministrativa e contabile, salvo qualche speciale incarico che potessero ricevere dal Ministro, si dovevano limitare alle ricognizioni necessarie per riferire sull'operosità del personale.

Ai generali Ispettori d'artiglieria era data facoltà di poter corrispondere in genere direttamente coi Corpi ed Uffici

dell'Arma limitatamente però soltanto per tutto quello che potesse riguardare la parte tecnica dell'Arma stessa.

Oltre alle predette attribuzioni di carattere generale, ai generali Ispettori erano conferite anche attribuzioni di carattere speciale e così dei due generali Ispettori dell'artiglieria da campagna, uno aveva l'ispezione dei Reggimenti da campagna dei primi cinque Corpi d'Armata, del Reggimento a cavallo e di quello da montagna, l'altro l'ispezione dei Reggimenti da campagna aventi sede negli altri sette Corpi d'Armata.

Entrambi questi generali Ispettori dovevano esercitare sui Reggimenti dipendenti una speciale vigilanza, si dovevano mantenere in contatto con essi, ne dovevano conoscere e riconoscere le condizioni ed i bisogni, dovevano assistere alle loro Scuole di tiro ecc. ecc. Era pure di loro competenza l'esame dei Regolamenti di servizio e delle Istruzioni pratiche delle truppe di artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna.

Il generale Ispettore dell'artiglieria da fortezza, delle Direzioni e degli Stabilimenti d'artiglieria aveva per i Reggimenti della propria specialità le stesse attribuzioni conferite ai generali Ispettori dell'artiglieria da campagna: doveva inoltre vigilare sul servizio tecnico delle Direzioni territoriali, delle Fonderie e degli Arsenali di costruzione; doveva esaminare e studiare le questioni di indole tecnica relative ai materiali di ogni genere che si allestivano negli Stabilimenti suindicati, ed infine doveva esaminare i progetti d'armamento delle fortezze da trasmettersi al Ministro per il tramite dell'Ispettore Generale.

Il generale Ispettore delle armi e delle Fabbriche d'armi doveva esercitare un'alta vigilanza sul servizio tecnico delle Fabbriche d'armi e doveva eseguire ispezioni generali delle armi e dei materiali in carico ai Reggimenti delle varie Armi ed ai Distretti militari: gli spettava poi anche la collaudazione delle armi portatili secondo le prescrizioni allora vigenti nonchè il controllo sulle tariffe proposte dalle Fabbriche d'armi.

Il generale Ispettore delle Commissioni d'esperienze, Comandante della Scuola centrale d'artiglieria, doveva atten-

dere agli studi e dirigere gli esperimenti dei nuovi materiali secondo l'indirizzo scientifico-tecnico dato dall'Ispettore Generale in armonia alle istruzioni che quest'ultimo riceveva del Ministro della Guerra. Erano di sua competenza le ispezioni e la vigilanza del servizio tecnico dei Polverifici, del Laboratorio di precisione e dei Laboratorii pirotecnici, nonchè lo studio e l'esame delle questioni d'indole tecnica relativa ai materiali di produzione dei suddetti Stabilimenti.

Per tutte quelle questioni poi che il Ministero avesse giudicato opportuno di sottoporre ad un voto collegiale, sotto la Presidenza dell'Ispettore Generale sarebbe stata convocata una Commissione consultiva, della quale potevano far parte: tutti o soltanto alcuni dei generali Ispettori; i Comandanti d'artiglieria che per ragioni di servizio si fossero trovati presenti alla capitale o che vi fossero stati appositamente chiamati, e quegli altri ufficiali che il Ministero avesse creduto di designare. Per disposizione ministeriale si potevano all'occorrenza costituire poi delle Commissioni speciali per lo studio di altre questioni che si dovessero esaminare e che in qualche modo esulavano dalle specifiche attribuzioni dei singoli generali Ispettori.

Infine per lo studio di quelle questioni di carattere generale interessanti tanto l'Arma d'artiglieria come quella del genio sarebbero state dal Ministro costituite apposite Commissioni.

Da tale ordinamento e dalle attribuzioni inerenti emerge subito l'alta importanza della figura dell'Ispettore Generale e le alte qualità scientifiche, tecniche e professionali che egli doveva possedere per poter sovrintendere alla complessa mole di tutte le questioni riguardanti le varie Unità e Specialità dell'Arma, degli Stabilimenti di produzione e dei Centri di studio e di esperienze.

Tale alta importanza trovava netta corrispondenza nei fatti e nelle persone, e gli Ispettori d'artiglieria che si succedettero nell'altissima carica, per studi, profondità di dottrina, capacità scientifica e competenza tecnica e professionale rappresentarono sempre eminenti Personalità che onora-

rono l'Arma, l'Esercito e spesso, anche in altri campi, il nostro Paese.

Entrato in vigore il nuovo ordinamento, le alte cariche dell'Arma furono successivamente occupate dalle seguenti personalità: 1° Ispettore Generale d'artiglieria fu il tenente generale Emilio Mattei, che come si è visto fin dal 1883 aveva coperto la carica di Presidente del disciolto Comitato d'Artiglieria e Genio, ma nella nuova carica egli rimase per un pe-



Fig. 711 - Gerolamo Rolandi.



Fig. 712 - Carlo Pastore.

riodo di tempo molto breve e cioè dal 24 giugno al 27 dicembre 1888. A lui succedette il tenente generale Girolamo Rolandi che fu Ispettore Generale dal 14 aprile 1889 al 2 agosto 1892, ed a quest'ultimo seguì il tenente generale Carlo Pastore dall'8 agosto 1892 al 20 dicembre 1894. Ispettori delle armi e Fabbriche d'armi furono: il maggiore generale Nicola Quaglia (1888-1890), il maggiore generale Alessandro Olioli-Fasola (1890-1893), ed il maggiore generale Achille Afan de Rivera (1893-1894).

Ispettori delle Commissioni di esperienze furono: il maggiore generale Enrico Giovannetti (1888-1889) ed il maggiore generale poi tenente generale Orazio Galleani di Saint Ambroise.

Ispettori d'artiglieria da campagna per il 1° gruppo furono: il tenente generale Girolamo Rolandi, divenuto subito dopo Ispettore Generale ed il tenente generale Carlo Pastore, assunto anch'egli alla carica di Ispettore Generale succedendo al generale Rolandi (1889-1892); per il 2° gruppo, nel 1888



Fig. 713 - Nicola Quaglia.

il predetto generale Pastore, nel 1889 il maggiore generale Alfredo Sterpone e dal 1889 al 1892 il maggiore generale Giovanni Boido. Nel 1892 però i due Ispettorati d'artiglieria da campagna furono riuniti in uno solo colla nomina ad Ispettore d'artiglieria da campagna del maggiore generale, poi tenente generale Luigi Adami che rimase in carica fino a tutto il 1894.

Ispettori d'artiglieria da fortezza furono dal 1888 al 1893 il tenente generale Carlo Beltrami, e dal 1893 all'anno successivo il maggiore generale Francesco Fallanca.

Gerolamo Rolandi nacque ad Albenga e morì a Roma (1827-1899). Sottotenente d'artiglieria nel 1848 partecipò alle campagne del 1849 e del 1859 ed a quella di Crimea. Dopo essere stato Direttore di artiglieria a Genova, fu promosso nel 1870 colonnello e comandò l'11° Reggimento da campagna.



Fig. 714 - Giovanni Boido.

Maggior generale nel 1877 comandò l'artiglieria a Torino e fu chiamato a far parte dell'antico Comitato d'artiglieria e genio. Tenente generale nel 1884 fu Ispettore d'artiglieria da campagna e poi Ispettore Generale dell'Arma. Lasciò il ser-

vizio nel 1892, fu Deputato per Genova al Parlamento nazionale nelle legislature 16^a e 17^a, e nel 1892 venne nominato senatore del regno.

Carlo Pastore, figlio, nipote e pronipote di illustri artiglieri nacque e morì a Torino (1832-1910). Tenente d'artiglieria nel 1851 partecipò alla campagna del 59: colonnello nel 1875 comandò il 14° Reggimento da costa, fu poi Direttore del Laboratorio di precisione e dopo essere stato Comandante in seconda della R. Accademia militare di Torino, fu Comandante territoriale d'artiglieria pure a Torino. Maggiore generale nel 1882 fu addetto al Comitato d'artiglieria e genio, e promosso tenente generale nel 1887, nel 1888 fu nominato Ispettore d'artiglieria da campagna e nel 1892 Ispettore Generale dell'Arma nella quale carica rimase fino al 1894, nel quale anno lasciò il servizio.

L'ordinamento del 1888 rimase integralmente in vigore fino al 1894; ma alla fine del 1894 il suddetto ordinamento, in conseguenza di ripetuti inconvenienti sorti per interferenze e conflitti di competenza fra l'Ispettorato Generale e la Direzione Generale d'artiglieria del Ministero della Guerra, venne notevolmente modificato e cioè con R. Decreto del 23 dicembre venne soppresso l'Ispettorato Generale d'artiglieria e con altro R. Decreto del 13 gennaio 1895 vennero soppressi gli Ispettorati stabiliti colla Legge 14 luglio 1887, e creati i seguenti nuovi organi:

- a) un Ispettorato d'artiglieria da campagna;
- b) un Ispettorato d'artiglieria da fortezza;
- c) un Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria;
- d) un Ispettorato delle armi e dei materiali dei Corpi;
- e) una Direzione superiore delle esperienze d'artiglieria.

Con R. Decreto del 7 marzo 1895, una speciale Istruzione determinò le attribuzioni generiche e specifiche dei singoli Ispettori e del Direttore superiore delle esperienze, mentre per le questioni generali relative all'Arma venne istituito un Consiglio Superiore d'artiglieria. A tale riguardo il R. Decreto 7 marzo si esprimeva testualmente così: « per le questioni relative all'Arma d'artiglieria, che il Ministero giudichi conveniente di sottoporre ad un voto collegiale, è istituito

permanentemente un Consiglio Superiore d'artiglieria del quale fanno parte tutti gli Ispettori dell'Arma. Il Consiglio è presieduto dal più anziano degli Ispettori. Per ordine o per autorizzazione del Ministero potranno eventualmente essere chiamati a farne parte il Direttore superiore delle esperienze, i Comandanti d'artiglieria ed altri Ufficiali ».



Fig. 715 - Luigi Adami.

In conseguenza di quanto sopra, negli anni dal 1894 al 1897, fino a quando cioè l'ordinamento fu di nuovo modificato, all'Ispettorato Generale dell'Arma fu sostituito il Consiglio Superiore d'artiglieria ed il Presidente di tale Consiglio Superiore non fu più un predesignato generale dell'Arma, ma bensì il più anziano degli Ispettori in carica, il quale ultimo pertanto divenne di fatto il Capo dell'artiglieria italiana.

Durante tale periodo di tempo (1894-1897) gli Ispettorati di cui sopra furono tenuti dagli ufficiali generali seguenti:

Presidente del Consiglio Superiore: tenente generale Luigi Adami Ispettore delle costruzioni d'artiglieria;

Ispettori d'artiglieria da campagna: tenente generale

Gustavo Parravicino 1894-1896; maggior generale Carlo Nievo 1896; maggior generale poi tenente generale Francesco Rogier 1896-1898;

Ispettore d'artiglieria da fortezza continuò ad essere fino al 1897 il generale Fallanca già generale Ispettore della specialità dal 1893;



Fig. 716 - Ladislao Malaspina.



Fig. 717 - Gustavo Parravicino.

Ispettori delle armi e dei materiali dei Corpi: dal 1894 al 1896 il maggior generale Afan de Rivera già generale Ispettore delle armi e Fabbriche d'armi; nel 1896 il maggior generale Ladislao Malaspina in primo tempo, quindi nuovamente il maggior generale Afan de Rivera, e quindi poi il maggior generale poi tenente generale Carlo Nievo che rimase in carica fino al 1901.

Luigi Adami, figlio di Francesco Giuliano Adami, capitano di fanteria caduto eroicamente a Novara, nacque a Torino e morì a Murazzano (1834-1913). Sottotenente d'artiglieria nel 1854 partecipò alla campagna del 1859 guadagnandosi a S. Martino la medaglia d'argento al valor militare. Fu

quindi insegnante alla Scuola Complementare d'artiglieria e genio e vice-Direttore della Fonderia di Torino. Partecipò come maggiore alla guerra del 1866, poi tornò alla Fonderia di Torino della quale divenne Direttore nel 1883. Promosso maggior generale nel 1886 ebbe il comando territoriale d'artiglieria a Napoli e quindi quello d'artiglieria da campagna a Roma, e nel 1889 fu nominato aiutante di campo generale di



Fig. 718 - Luigi Francesco Rogier.

S. M. il Re. Raggiunse il grado di tenente generale nel 1892 e coprì le cariche di Ispettore d'artiglieria da campagna, Ispettore delle costruzioni d'artiglieria ed infine quella di Ispettore Generale dell'Arma. Nel 1899 lasciò il servizio attivo e la città di Cuneo lo elesse deputato al Parlamento nazionale per le legislature 16^a e 17^a.

Per il periodo 1888-1897 esistono solamente dieci verbali del Consiglio Superiore d'artiglieria relativi all'anno 1896, numerati dall'1 al 10: e cioè mancano le tracce ed i documenti d'archivio riferentesi ai lavori compiuti dall'Ispettorato Generale e dai singoli Ispettorati dal 1888 al 1896:

Per le relazioni personali e di servizio da noi avute con

gli Ispettori Generali e coi singoli generali Ispettori ricordiamo invece con precisione come i lavori da essi compiuti in quel periodo di tempo sieno stati molti ed importantissimi (e del resto ne fa fede il richiamo che a tali lavori dell'Ispettorato Generale viene talvolta fatto dai predetti dieci verbali del Consiglio Superiore), tantochè siamo fermamente convinti che al macero distruttore debbasi imputare la constatata impossibilità di ricostruire le attività del Supremo Consesso in questo lasso di tempo impedendo di lumeggiare adeguatamente l'opera fattiva ed illuminata dei preclari artiglieri che vi appartennero.

Per il predetto brevissimo periodo biennale siamo pertanto poi propensi a ritenere che non siano stati compilati altri verbali, sia perchè tutte le nostre più diligenti ricerche in proposito a Roma, a Torino ed a Firenze sono rimaste infruttuose e sia perchè nei verbali dei periodi successivi al 1897 non abbiamo trovato alcun riferimento a questioni diverse da quelle appunto trattate in questi dieci verbali, ed alle quali accenneremo brevemente.

Il Consiglio Superiore d'artiglieria si riunì il 3 gennaio 1896 (Verbale n. 1) per discutere in merito all'opportunità di mettere allo studio un cannone di medio calibro e di grande potenza per la difesa delle piazze. Alla seduta, oltre i membri ordinari, intervennero il Direttore superiore delle esperienze, i Comandanti d'artiglieria da fortezza e i Direttori dell'Arse- nale e della Fonderia di Torino.

La proposta era stata inoltrata dall'Ispettore dell'artiglieria da fortezza, ed il Ministro con dispaccio dell'11 luglio 1895 aveva invitato il Consiglio Superiore ad esprimere il suo parere in merito alla proposta stessa ed a pronunziarsi sui requisiti essenziali della nuova bocca da fuoco in relazione alle seguenti questioni: gittata massima; specie di tiro, possibilità di inviare tale bocca da fuoco in posizione esterna e prossima alle Opere di fortificazione, e quindi peso massimo di essa; dati balistici ed esame della convenienza di costruire un tale cannone in ghisa cerchiato od in acciaio; finalmente necessità di studiare un tale cannone subordinatamente alla possibilità di incavalcarlo sopra un affusto da assedio oppure sopra un affusto da difesa.

Il Consiglio Superiore, dopo esauriente discussione decise: che tale cannone si dovesse costruire in acciaio con peso non superiore ai 5.000 kg.; che con esso si dovessero eseguire con cariche varie i tiri a granata carica di potente esplosivo, nonchè i tiri a shrapnel; che ad entrambi i proiettili si dovesse assegnare un eguale peso di kg. 50 onde ottenere la maggior

gittata con la minore forza viva iniziale, senza però prescindere dal tiro curvo per utilizzare anche a questo scopo la nuova bocca da fuoco; che infine il calibro del cannone si dovesse fissare a 15 cm. e si dovesse incavalcare esclusivamente sopra un affusto da difesa.

Nelle successive sedute dei giorni 4 e 7 gennaio 1896 (Verbale n. 2) il Consiglio Superiore si occupò invece dello studio di un nuovo mortaio da 24, specialmente destinato ai Parchi da assedio da montagna. Lo studio di un mortaio più potente e più leggero di quello regolamentare era stato autorizzato dal Ministero, il quale però si era riservato di prendere le sue decisioni dopo l'esame del progetto o dei progetti che gli sarebbero stati presentati. Se non che le proposte inoltrate dal Direttore superiore delle esperienze non erano in relazione colle direttive che per lo studio stesso erano state date a suo tempo dal soppresso Ispettorato delle esperienze ed infatti la nuova bocca da fuoco era sensibilmente più leggera, il peso del proietto era minore mentre era promesso un notevole aumento nella gittata massima del mortaio, ed essenzialmente era offerta la possibilità di costruire questo mortaio in un sol pezzo evitando così tutti gli inconvenienti delle artiglierie scomponibili.

In complesso sembrava pertanto che qualche vantaggio fosse stato raggiunto tanto per rispetto al mortaio regolamentare quanto in confronto al tipo di bocca da fuoco suggerito dal preesistente Ispettorato delle esperienze: malgrado i predetti rilevati vantaggi il Ministero prima di prendere definitive decisioni volle conoscere il parere del Consiglio Superiore d'artiglieria richiamando l'attenzione dell'alto Consesso sulla necessità di determinare se la gittata e l'efficacia del tiro del mortaio, così concretato, rispondevano effettivamente a tutte le esigenze, e soprattutto poi se i pesi della bocca da fuoco e delle sue munizioni erano rispettivamente tali da garantire tutta la richiesta mobilità per la guerra di montagna.

Ed il Consiglio Superiore dopo ampia discussione deliberò:

1°) che non era il caso di prendere in considerazione i progetti di mortai e relative installazioni proposti dalla Direzione superiore delle esperienze;

2°) che nell'impiego del mortaio da 21 A. regolamentare si dovesse utilizzare la maggiore efficacia che le nuove polveri potevano conferire a tale bocca da fuoco;

3°) che si dovesse porre allo studio il mortaio di grande potenza capace di lanciare a non meno di 8.000 metri un proietto di lunghezza inferiore ai tre calibri e mezzo e contenente all'incirca 70 kg. di potente esplosivo;

4°) che per l'impiego al quale tale mortaio doveva essere destinato, non potendosi prescindere dalla scomponibilità del materiale nei trasporti, bisognava tener presente di non poter oltrepassare i 300 kg. per ogni singola parte;

5°) che infine circa l'installazione si dovesse studiare il modo per

cui il materiale risultasse non soltanto scomponibile ma altresì adatto per l'impiego in montagna.

In tema di materiale per le artiglierie da assedio ricorderemo un'altra questione esaminata dal Consiglio Superiore nella seduta del 6 gennaio 1896 (Verbale n. 5) riguardante l'affusto da assedio e relativo paiuolo per cannone da 15 A. lungo e per obice da 21 G.R.C. (Ret.). Su richiesta del Ministero si trattava di decidere, sulla scorta dei rapporti inoltrati dai Reggimenti d'artiglieria 27°, 28° e 29°, nonchè dal Comando d'artiglieria da fortezza di Napoli e dall'Ispettore d'artiglieria da fortezza, se tale materiale rispondeva al principale requisito indispensabile, di prestarsi cioè alla guerra d'assedio in montagna.

Dopo ampia ed esauriente discussione il Consiglio propose:

1°) che si dovesse procedere all'allestimento del materiale in esame nel quantitativo che il Ministero avesse ritenuto strettamente indispensabile per sopperire alle esigenze del momento;

2°) che si dovessero porre allo studio due nuove distinte installazioni, l'una pel cannone da 15 A. lungo e l'altra per l'obice da 21 G.R.C. (Ret.), tenendo presenti quelle direttive di massima indicate nel Verbale n. 5, nonchè tutte quelle modifiche che fossero consigliabili nell'intento di pervenire in breve tempo ad un materiale perfettamente rispondente al servizio cui era destinato;

3°) che infine per il trasporto della bocca da fuoco e per quello del paiuolo si dovessero studiare due appositi carri-trasporto che avessero i requisiti voluti inerenti alla natura del carico.

Il Ministero, accogliendo le proposte avute dall'Ispettorato delle costruzioni in riguardo agli studi da farsi per concretare un tipo d'affusto e relativa installazione che si fossero prestati all'impiego del cannone da 15 A. lungo e dell'obice da 21 nei Parchi d'assedio, in data 4 novembre 1896 prescriveva al Consiglio Superiore di dover proseguire gli studi e gli esperimenti intesi a constatare se l'affusto da assedio già costruito e fino allora impiegato nelle prove di tiro col cannone da 15 A., potesse servire allo scopo qualora all'affusto stesso si fossero anche per il tiro applicate le rotaie a cingolo Mod. Bonagente. Se l'esito di tali

studi fosse stato favorevole, si sarebbe dovuto adottare ed introdurre in servizio il tipo d'affusto già concretato, munito di rotaie, tralasciando ogni altro studio di affusto per le bocche da fuoco in questione. Qualora invece le rotaie a cingolo non avessero potuto durante il tiro assicurare il facile servizio di entrambe le predette bocche da fuoco, si dovesse porre allo studio un nuovo affusto e relativa installazione che rispondessero a tutte le esigenze del servizio nei Parchi da assedio e specialmente adatti per l'impiego in montagna.

Allo scopo poi di affrettare tale studio, fin d'allora il Consiglio Superiore avrebbe dovuto esaminare i quattro progetti già concretati e scegliere quello che, a suo avviso, sarebbe stato conveniente di allestire e di sperimentare, e nel caso che nessun progetto fosse stato trovato rispondente alle prescritte esigenze il Consiglio stesso dovesse indicare le modificazioni da apportarsi a quel progetto ritenuto più rispondente allo scopo, oppure tracciare le direttive per un nuovo studio. Infine il Consiglio avrebbe anche dovuto pronunziarsi: sulla possibilità di incavalcare le bocche da fuoco in questione sull'affusto ad aloni snodati e sulla convenienza di studiare un affusto da difesa per cannone da 15 A. e per obice da 21 da impiegarsi nella difesa delle Piazze in quelle postazioni fisse nelle quali non fosse stato conveniente di impiegare l'affusto da assedio.

Lo studio preliminare della questione, per ragioni di competenza fu affidato all'Ispettore d'artiglieria da fortezza, dopo di che il Consiglio Superiore, riunitosi il 20 novembre 1896 (Verbale n. 10), a seguito di una dettagliata discussione concluse indicando i due progetti d'affusto da prescegliere tra i quattro presentati, proponendo che si sarebbe dovuto lasciare all'esperimento pratico di decidere a quale di questi due tipi si doveva dare la preferenza; che inoltre nel concretare i vari particolari di costruzione dei due accennati progetti, si dovesse tener conto delle proposte contenute nel Verbale n. 5; e infine che si dovesse porre allo studio anche un affusto da difesa per il cannone da 15 A. lungo e per l'obice da 21 seguendo quelle direttive di massima, esse pure tracciate nello stesso Verbale.

Si è visto come il Ministero nel suo dispaccio del 4 novembre 1896, a proposito dell'affusto da assedio per il cannone da 15 A. e per l'obice da 21 accennasse all'uso delle rotaie a cingolo Mod. Bonangente: una tale questione, connessa con quella dei carrelli a cingolo, ideati dallo stesso cap. Bonangente per il trasporto in montagna delle artiglierie ad installazione da assedio, stava appunto in quell'epoca per essere risolta

nella sua pratica ed importantissima realizzazione. Gli studi ed i tentativi in riguardo delle rotaie Bonangente erano stati iniziati fin dal 1893 e proseguiti negli anni successivi, tuttavia le vere e proprie prove applicative del nuovo principio di traino furono eseguite soltanto durante le Scuole di tiro del 1896 ai Poligoni di Bracciano, di Cecina e di S. Maurizio con tre coppie di rotaie: dopo di che la questione fu rinviata al giudizio del Consiglio Superiore che, in armonia agli intendimenti del Ministero, avrebbe dovuto esaminare tutti quei dati emersi dalle esperienze e decidere in riguardo all'introduzione del materiale Bonangente in servizio.

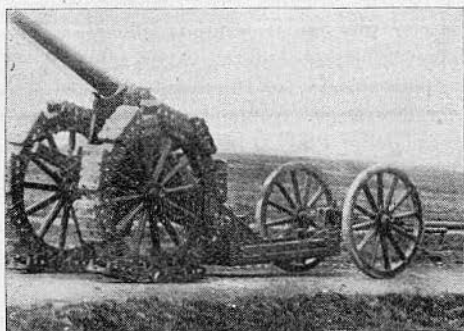


Fig. 719 - Prove di traino e di tiro di materiali muniti di cingoli Bonangente.

Il Consiglio Superiore si riunì il 19 dicembre 1896 (Verbale n. 8) ed in merito alle rotaie a cingolo propose che si dovesse affidare senza ritardo alla Direzione Superiore delle esperienze l'incarico di sottoporre le coppie di rotaie già esistenti a tutte quelle maggiori prove di traino e di tiro che fossero state possibili, utilizzando all'uopo non solo i tiri da eseguire per altri scopi, ma appositi tiri a palla da 15 e a granata-torpedine da 21 corta, onde cimentare siffatto materiale a tutte quelle circostanze d'impiego cui avrebbe dovuto corrispondere, in modo da poterne concretare tutte quelle più utili modificazioni che fossero apparse necessarie dalle risultanze degli esperimenti eseguiti. Per tali prove la Direzione Superiore delle esperienze si sarebbe dovuto valere dell'opera

dello stesso capitano Bonagente e di tutti i rapporti delle varie Commissioni che già avevano avuto agio di sperimentare tali materiali. Non appena poi che la Direzione Superiore avesse ultimate le prove e determinate le eventuali modificazioni, si sarebbe dovuto approntare un certo numero di coppie di rotaie per gli affusti da assedio, pesanti e leggeri,

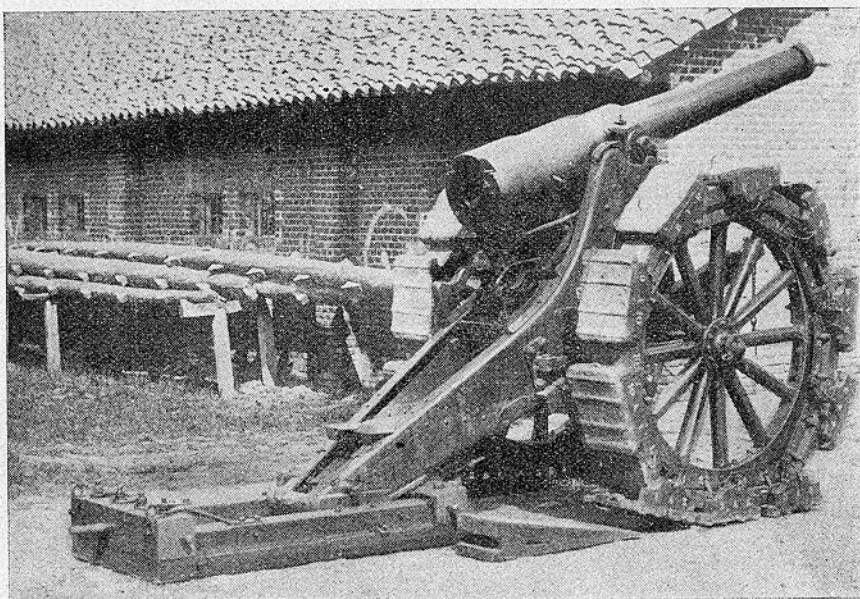


Fig. 720 - Applicazione dei cingoli Bonagente.

da 15 e da 21 da impiegare nelle Scuole di tiro del 1897 e negli sbarramenti, nel senso che tutti i tiri si sarebbero dovuti effettuare colle bocche da fuoco incavalcate su affusti muniti di rotaie a cingolo.

Il Consiglio Superiore confidava fondatamente sulla piena riuscita di questi esperimenti eseguiti su vasta scala, in conseguenza di che il primo passo verso l'adozione dei materiali Bonagente sarebbe così stato compiuto. Quanto poi al-

l'estendere l'uso dei cingoli al traino anche sulle strade ordinarie, lasciandoli permanentemente attaccati alle ruote, il Consiglio esprime il parere che per allora non era il caso di occuparsene.

Per il secondo argomento in discussione, quello cioè riflettente i carrelli a cingolo per il trasporto in montagna delle artiglierie e delle installazioni da assedio, il Consiglio, sulla scorta di dati già allora in possesso al riguardo, propose:

1°) che si dovessero comunicare al capitano Bonagente tutti i rapporti sulle esperienze compiute coi carrelli affinché, sulla scorta dei rilievi in essi contenuti, egli potesse accingersi a concretare i conseguenti perfezionamenti ai suoi materiali;

2°) che una volta compiuti tali perfezionamenti si dovesse allestire quel numero di carrelli necessari per i nostri sbarramenti, e che infine, in attesa di decidere sulla definitiva adozione dei carrelli a cingolo, si dovesse sospendere ogni ulteriore acquisto di materiale Legrand.

* * *

Il Consiglio Superiore d'artiglieria il 5 gennaio 1896 (Verbale n. 4) esaminò e studiò una questione interessante la batteria a sfera da 15 dello sbarramento di Vinadio. Tra le varie proposte contenute nel progetto di difesa di Vinadio vi era anche quella di modificare le cannoniere a sfera della batteria da 15, e di inclinare opportunamente le piazzuole allo scopo di conferire alla batteria stessa la possibilità di azione sulla posizione di Serra delle Piane. Nella considerazione però che tali modifiche avrebbero aumentato la vulnerabilità dei pezzi e compromesso il buon funzionamento del materiale, il Ministero sottopose la questione all'esame di un'apposita Commissione speciale che in massima si pronunciò favorevolmente alle proposte modificazioni. Siccome però i lavori che all'uopo si sarebbero dovuti eseguire avrebbero messo in forse la resistenza dei congegni di unione del pezzo alla corazza, per determinare i quali occorreano lunghe serie di studi e di esperimenti, il Ministero stabilì di abbandonare definitivamente l'idea di apportare le proposte modifiche. Ma il Comando del 2° Corpo d'Armata avendo domandato l'autorizzazione di far eseguire alcune esperienze per riconoscere se pur senza modificare la batteria fosse stato possibile di eseguire il tiro sulla posizione precedentemente indicata impiegando all'uopo speciali cariche di filite in piastrelle, il Ministero, stante l'importanza della questione, volle che essa

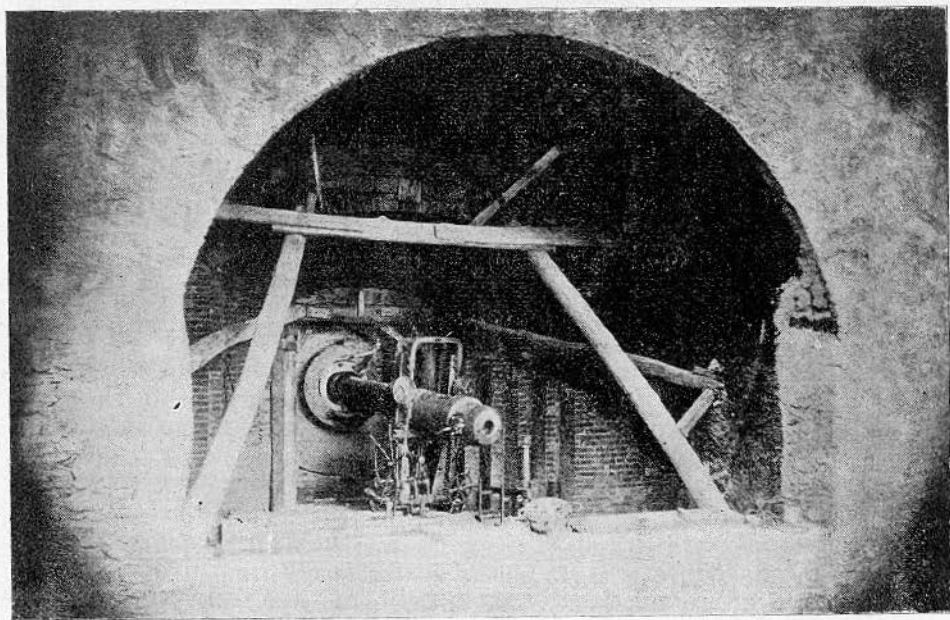
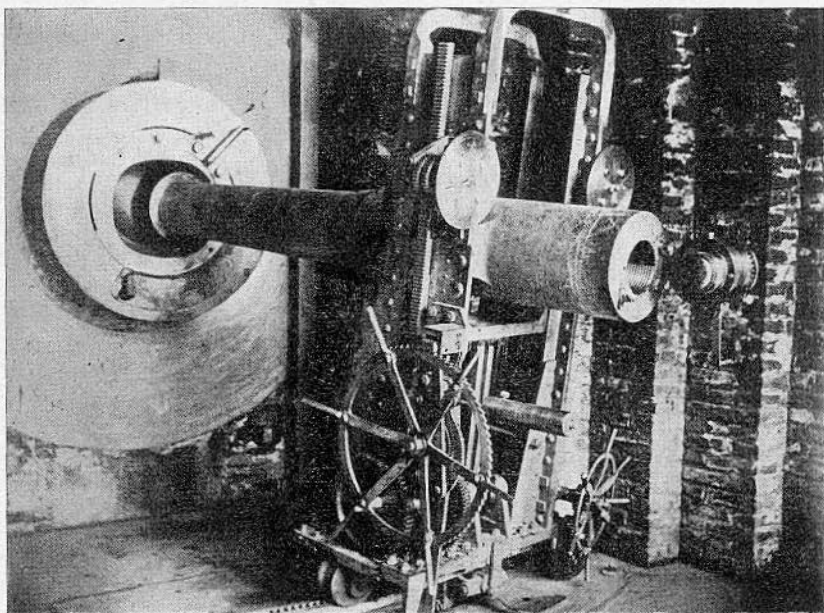


Fig. 721 - Interno casamatte Forte di Vinadio.

venisse sottoposta all'esame del Consiglio Superiore d'artiglieria il quale nella seduta del 5 gennaio decise:

1º) che fosse necessario di eseguire le prove di verifica quali richieste dal Comando del 2º Corpo d'Armata;

2º) che nelle prove stesse si dovesse procedere soltanto con aumenti di carica progressivamente crescenti, partendo da quel peso di filite che, quanto a potenza, corrispondeva alla carica di fazione di polvere nera, e visitando accuratamente dopo ogni colpo le parti di collegamento del cannone alla corazza per essere sicuri della loro resistenza;



Fig. 722 - Pompeo Grillo.

3º) che della Commissione incaricata di tali esperienze dovessero far parte il Direttore della Fonderia di Torino e il col. Pompeo Grillo che era stato l'ideatore di una siffetta soluzione sperimentale proposta dal Comando del 2º Corpo d'Armata.

A proposito di sbarramenti, tra le proposte concretate nella compilazione dei progetti di difesa riguardanti gli sbarramenti di Tenda e di Vinadio vi era quella di cambiare la proporzione allora esistente tra il numero di granate (450) e il numero di shrapnel (140) di quelle due Piazze, aumentando il numero degli shrapnel sino a $\frac{2}{3}$ del totale. Tale proposta, per ragione di competenza fu passata all'esame preliminare

dell'Ispettore d'artiglieria da fortezza il quale, non solo espresse parere favorevole, ma propose che l'accennato provvedimento fosse esteso a tutte le Piazze di frontiera ed alle batterie da costa.

La questione assumeva pertanto così straordinaria importanza perchè, adottando il nuovo munizionamento proposto, si veniva implicitamente a riconoscere la necessità di variare profondamente il modo d'impiego delle artiglierie da difesa; e d'altra parte un tale provvedimento portava con sè la necessità di affrontare una considerevole spesa per sistemare il munizionamento delle piazze, spesa che, nelle limitate condizioni finanziarie di allora e per lo scrupoloso criterio economico seguito nell'amministrazione del pubblico denaro, non si poteva incontrare se non se ne riconosceva la indiscutibile ed improrogabile necessità. Prima perciò di accogliere la proposta dell'Ispettore d'artiglieria da fortezza, il Ministero volle conoscere il parere del Consiglio Superiore d'artiglieria il quale nella seduta del 7 gennaio 1896 (Verbale n. 7) decise:

1°) che per il munizionamento dei Forti di sbarramento e delle batterie costiere aventi nell'armamento artiglierie di medio calibro si dovesse stabilire la proporzione di 2/3 di shrapnel e di 1/3 di granate;

2°) che tale ripartizione, da considerarsi come la più opportuna per conferire alla difesa tutta la possibile efficacia, non dovesse realizzarsi di colpo e in modo generale, ma si dovesse raggiungere gradualmente e progressivamente in quel minimo di tempo che sarebbe stato consentito dai mezzi finanziari.

* * *

Merita di essere anche ricordata una questione riflettente un nuovo sistema di rigatura delle artiglierie e di corone per proietti, sistema ideato dal magg. Felice Campanelli, del quale, per ordine del Ministero, ebbe ad occuparsi il Consiglio Superiore d'artiglieria nella seduta del 5 gennaio 1896 (Verbale n. 3).

La memoria presentata dal Campanelli si poteva riassumere nelle seguenti proposte dalle quali il proponente si riprometteva i vantaggi di una maggiore conservazione della bocca da fuoco nonchè quelli conseguenti dalla invariabilità della posizione iniziale del proietto:

1°) stabilire la posizione della corona di forzamento in corrispondenza del centro di gravità del proietto;

2º) munire i proietti di una corona posteriore otturatrice ad espansione;

3º) nella bocca da fuoco spostare l'origine delle righe all'innanzi oltre la posizione raggiunta nel caricamento dalla corona anteriore del proietto.

Nella discussione che seguì in seno al Consiglio Superiore furono mosse diverse e fondate obiezioni allo studio ed alle proposte ed alle presunzioni del Campanelli, ma ciò malgrado, attesa l'importanza di un siffatto studio fu espresso il parere che esso andasse preso in considerazione nel senso di autorizzare quella serie di esperienze che, seguendo le modalità indicate dal Consiglio, fossero necessarie per accertare la possibilità e la convenienza di limitare la lunghezza della rigatura, e cioè che le prove stesse dovevano essere dirette a stabilire un confronto fra la camera a proietto rigata e la camera a proietto liscia, e, ove la parziale soppressione di rigatura si fosse dimostrata favorevole, si fosse potuto in seguito portarne l'origine in avanti per ricercare sino a qual punto nelle bocche da fuoco potesse convenire di diminuire la lunghezza della parte rigata.

A proposito di proietti ricorderemo ancora che il Consiglio Superiore d'artiglieria nella seduta del 20 novembre 1896 (Verbale n. 9) si occupò di una granata-torpedine per cannone da 9 B.R. (Ret.) da campagna.

Il Ministero nel partecipare al Consiglio di aver determinato la sospensione delle esperienze relative all'impiego della granata-torpedine regolamentare per mortaio da 9 nel cannone da 9 B.R. (Ret.) da campagna, stante la deficiente esattezza di tiro constatata nelle prove, comunicava essere suo intendimento che, prima di rinunciare ai vantaggi che si sarebbero potuti ottenere lanciando col suddetto cannone una granata carica di potente esplosivo, il Consiglio Superiore dovesse decidere lo studio di una granata-torpedine speciale per tale cannone da 9 da campagna e, nel caso di parere favorevole per tale realizzazione, di fissarne anche le direttive.

Ed il Consiglio dopo ampia discussione propose:

1º) che la Direzione Superiore delle esperienze procedesse subito alle prove occorrenti per determinare gli effetti che si sarebbero ottenuti contro bersagli di varia natura (parapetti in terra, sabbia, muratura, ecc.) con proietti carichi di pertite, nell'intento di accertare se la carica stabilita pel nuovo proietto avrebbe potuto sviluppare la necessaria azione;

2º) che la Direzione Superiore stessa dovesse contemporaneamente determinare il tracciato della granata-torpdine attenendosi alle sottoindicate direttive e cioè:

a) proietto interamente d'acciaio, della lunghezza di circa 3 calibri e della massima capacità interna;

b) ogiva facente corpo colla parte cilindrica della granata priva di bocchino per la spoletta, e rafforzata in modo da garentire la necessaria penetrazione del proietto;

c) fondello avvitato al bossolo e provvisto di bocchino per la spoletta;

d) distanze delle corone che meglio valessero ad assicurare la voluta rotazione del proietto;

e) spoletta di sicuro funzionamento e che si potesse trasportare unita al proietto, senza pericolo di scoppio.

* * *

Accenneremo per ultimo ad una questione di cui si occupò il Consiglio Superiore d'artiglieria nella tornata del 7 ed 8 gennaio 1896 (Verbale n. 7) riflettente gli apparecchi elettrici studiati e proposti dal Braccialini per le segnalazioni dei dati nelle batterie da costa.

A quell'epoca un tale servizio delle segnalazioni si espletava nei seguenti modi:

a) con cassette portatili regolamentari di segnalazione, che nel loro impiego non avevano mai dato luogo ad inconvenienti di sorta;

b) con berretti telefonici per la trasmissione degli angoli di direzione, berretti che in seguito all'adozione dei nuovi microfoni ed alle modificazioni apportate ai carrettini porta-proietti per attutire il loro rumore scorrendo sulle piazzuole, davano affidamento di poter soddisfare a tutte le esigenze;

c) con tabelle di segnalazione a fili, che però non rispondevano se non imperfettamente allo scopo;

d) con apparecchi Braccialini per la trasmissione e ricezione dei soli angoli di direzione, apparecchi in esperimento da sette anni ma ai quali si attribuivano diversi difetti.

Il Ministero invitò per ciò il Consiglio Superiore d'artiglieria a pronunziarsi in modo esplicito sulla convenienza o meno di adottare il nuovo apparecchio elettrico proposto dal Braccialini, oppure se bisognava accontentarsi dei berretti telefonici, od altrimenti seguire qualche altra via per sistemare prontamente l'importantissimo servizio di batteria.

Il Consiglio dopo ponderato esame di tutti i documenti e di quanto il Ministero aveva notificato circa la sistemazione del servizio telegonometrico, compreso della importanza di siffatta questione, decise di soprassedere ad ogni decisione proponendo che venisse nominata un'apposita speciale Commissione competente che avesse condotto uno studio dettagliato ed esauriente dell'importantissimo problema.

* * *

Nel 1897 le alte cariche del Supremo Consesso dell'Arma vennero nuovamente modificate e nella loro denominazione e nelle mansioni delle rispettive loro competenze.

Con R. Decreto del 15 settembre 1897 venne abolito il Consiglio Superiore d'artiglieria e con apposita Istruzione vennero determinate le attribuzioni dei vari Ispettori d'artiglieria e del Direttore Superiore delle esperienze. I quattro Ispettorati vennero così denominati: Ispettorato d'artiglieria da campagna — Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza — Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria — Ispettorato delle armi e dei materiali dei Corpi.

Dei quattro generali Ispettori il più elevato in grado od il più anziano ebbe il titolo di Ispettore Generale dell'artiglieria e le sue attribuzioni essenziali furono così definite: « l'Ispettore Generale dell'artiglieria, sotto la dipendenza diretta del Ministero della Guerra, sovrintende a tutti i servizi tecnici dell'Arma ed esercita l'alta sorveglianza sulle istruzioni, sugli studi e sulle costruzioni che si eseguono dall'artiglieria ».

Il R. Decreto di cui sopra stabiliva anche che l'Ispettore Generale doveva tenere il carteggio dell'Ispettorato Generale separato da quello dell'Ispettorato speciale di cui pure era titolare, sicchè col Decreto stesso veniva di fatto ripristinato l'Ispettorato Generale dell'Arma.

Soppresso quindi il Consiglio Superiore d'artiglieria in seguito a tale ordinamento, in riguardo ai lavori svolti dalle Commissioni speciali convocate presso l'Ispettorato Generale dell'Arma, esiste un solo Verbale redatto nelle sedute dei giorni 13 e 17 dicembre 1897 (Verbale n. 1) riguardante la sistemazione del servizio telemetrico nelle batterie e nei gruppi di batterie da costa.

La questione era stata sollevata dal Ministero che con dispaccio del 12 ottobre 1897, comunicando all'Ispettorato Generale d'artiglieria che alla Spezia si erano eseguite esperienze comparative con un telegoniometro del capitano d'artiglieria San Martino di Strambino, un telegoniometro del tenente di vascallo Passino ed un telegoniometro del vice-ammiraglio Magnaghi, esperienze che non avevano approdato a conclusioni definitive, incaricava l'Ispettorato Generale dell'Arma di convocare apposita Commissione di ufficiali generali e superiori dell'Arma, allo scopo di esaminare la que-

stione ed esprimere un parere sulla convenienza o meno di proseguire gli esperimenti. Il Ministero ricordava poi ancora a tale proposito che, in seguito a precedenti esperienze aveva determinato di sospendere l'allestimento dei telegoniometri del sistema Braccialini-Sollier, perchè riconosciuti di impiego pratico meno facile di quelli proposti dal San Martino e dal Passino, ed avvertiva come fosse sempre insoluta la questione della sistemazione dei gruppi di batterie da costa e l'organiz-



Fig. 723 - Antonio Passino.



Fig. 724 - Giovan Battista Magnaghi.

zazione delle stazioni dei relativi Capi-gruppo, perchè il preesistente Consiglio Superiore nel Verbale dell'8 gennaio 1896 non si era pronunciato in merito ritenendo che tale questione avrebbe dovuto essere preliminarmente studiata e risolta da una Commissione di ufficiali di particolare competenza nel servizio d'artiglieria da costa.

In seguito al predetto invito del Ministero l'Ispettore Generale d'artiglieria convocò in Roma una Commissione che dopo varie sedute così conchiuse:

1°) che pur conservando al Comandante del gruppo la

piena azione direttiva sulle batterie e sull'impiego del fuoco, l'esecuzione del fuoco stesso si dovesse riservare ai singoli Comandanti delle rispettive batterie, e che per la concentrazione di fuoco non occorrevano telegoniometri;

2°) che si dovesse organizzare la stazione del Capo-gruppo al di fuori delle batterie, dotandola di uno strumento telemetrico e relativi accessori pel suo funzionamento;

3°) che non occorreva proseguire gli esperimenti con gli strumenti Magnaghi, considerati come telegoniometri;

4°) che l'apparecchio proposto dal Magnaghi e considerato come telemetro di batteria si dovesse sperimentare nei due casi o di quote molto basse, o di tiro a grandi distanze;

5°) che si proseguissero gli esperimenti comparativi fra i telegoniometri del San Martino e del Passino constatando che soddisfacessero alle esigenze del tiro a grande distanza;

6°) che in via d'urgenza, si sarebbe potuto fornire a qualche batteria il telemetro Passino sempre che si fosse trattato di misurare distanze superiori agli 8.000 metri.

* * *

L'ordinamento del 1897 rimase in vigore fino al 1902. Durante tale periodo di tempo le alte gerarchie dell'Arma furono così costituite: assunse la carica di Ispettore Generale, mantenendo anche quella di generale Ispettore delle costruzioni, il tenente generale Luigi Adami che complessivamente quindi rimase a capo dell'Arma per più di quattro anni, e come Ispettore Generale dal 20 ottobre 1897 al 19 febbraio 1899.

Al generale Adami succedette nel 1899 il tenente generale Achille Afan de Rivera, che, assumendo anche la carica di generale Ispettore delle costruzioni, rimase come Ispettore Generale dal 26 febbraio 1899 al 15 dicembre 1901.

Ispettore dell'artiglieria da campagna fu il tenente generale Francesco Rogier fino al 1898; in quell'anno gli succedette il maggior generale poi tenente generale Giovanni Guerini (1898-1902).

Ispettore dell'artiglieria da costa e fortezza dal 1897 al 1900 fu il maggior generale poi tenente generale Ladislao Ma-

laspina che per breve tempo era stato già Ispettore delle armi e materiali dei Corpi, e dal 1900 al 1903 il tenente generale Luigi de Maria.

Incaricato dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria dopo il generale Afan de Rivera, nel 1901 e per il periodo di un anno circa fu il tenente generale a disposizione Giovanni



Fig. 725 - Achille Afan De Rivera.



Fig. 726 - Antonio Mangiagalli.

Toretta; sempre nel 1901 assunse la carica di Ispettore delle armi e materiali il maggior generale poi tenente generale Antonio Mangiagalli.

Achille Afan de Rivera nacque a S. Maria Capua Vetere e morì a Napoli (1842-1904). Alunno alfiere d'artiglieria nell'Esercito delle Due Sicilie (1856) si distinse come capitano alla difesa di Gaeta ed entrato poi a far parte dell'Esercito italiano nel 1861, partecipò alla campagna del 1866 affermando in più fatti d'arme la propria perizia artiglieresca ed il proprio valore personale per cui ottenne la croce dell'Ordine militare di Savoia. Promosso colonnello nel 1883 ricoprì la carica di Segretario-capo dell'allora Comitato d'artiglieria e genio e quella di Direttore presso la Direzione d'artiglieria di Napoli. Maggiore generale nel 1891 ebbe il comando d'arti-

glieria da fortezza di Torino, e nel 1899 col grado di tenente generale raggiunse l'alta carica di Ispettore Generale d'artiglieria, carica che conservò fino a che nel 1902 fu collocato, a sua domanda in posizione ausiliaria. Fu deputato al Parlamento nazionale per il Collegio di Napoli nella 17^a e 21^a Legislatura ed in tale periodo fu Sottosegretario di Stato alla guerra (1896-1898) e Ministro dei Lavori Pubblici (giugno 1898) lasciando ovunque un'orma profonda della versatilità del suo ingegno e delle sue lungimiranti vedute sui più importanti problemi del massimo interesse nazionale, quale quello riguardante le Concessioni delle acque pubbliche.

Per tutte le sue benemerenzze nel 1898 venne da S. M. il Re insignito di un titolo nobiliare.

Nell'anno 1902 si apre un nuovo capitolo nella storia dell'Ispettorato dell'artiglieria.

Con R. Decreto del 14 ottobre 1902 gli Ispettorati dell'Arma vennero così costituiti e denominati: Ispettorato Generale d'artiglieria — Ispettorato dell'artiglieria da campagna — Ispettorato dell'artiglieria da costa e fortezza — Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria; mentre viceversa l'Ispettorato delle armi e materiali dei Corpi fu soppresso.

Nell'Istruzione sulle attribuzioni degli Ispettori d'artiglieria e del Direttore Superiore delle esperienze d'artiglieria, annessa al predetto Decreto, le attribuzioni dell'Ispettorato Generale vennero notevolmente amplificate e nettamente armonizzate nel loro complesso.

L'Ispettore Generale, alla dipendenza diretta del Ministro, sovraintendeva a tutti i servizi dell'Arma ed aveva la direzione degli studi e delle esperienze intese a promuovere i progressi tecnici; mansioni estesissime che esercitava specialmente per mezzo degli Ispettori. Oltre che gli Ispettori dell'Arma, dipendevano direttamente dall'Ispettore Generale anche la Direzione Superiore delle esperienze, la Scuola Centrale di tiro d'artiglieria e la Commissione delle armi portatili.

Per il contesto del secondo comma delle predette disposizioni e dal quale risultava la notevole importanza dei compiti affidati all'Ispettore Generale, egli acquistava sempre mag-

giormente la possibilità di studiare, ma soprattutto di procedere ad esperienze dirette in tutti i campi: in quello tecnico di ideazione e di costruzione delle bocche da fuoco e delle armi portatili, in quello balistico di miglioramento dei metodi di tiro, in quello professionale della organicità e dell'addestramento dei reparti dipendenti, e in quello tattico della preparazione e della condotta del fuoco. Per di più l'Ispettore Generale avendo alla sua dipendenza la Scuola Centrale di tiro d'artiglieria poteva efficacemente contribuire con precisa unità di indirizzo al completamento dell'istruzione sul tiro degli Ufficiali dell'Arma e poteva affidare al Comandante della Scuola stessa importanti studi ed esperienze sui materiali in dotazione e soprattutto su quelli di nuova adozione.

Nel periodo che si inizia coll'entrata in vigore di tali disposizioni furono Ispettori Generali il tenente generale Francesco Rogier dal 1° febbraio 1902 al 17 maggio 1906 (dal 1° febbraio 1902 al 31 ottobre dello stesso anno come generale Ispettore d'artiglieria da campagna ma con titolo e funzioni di Ispettore Generale, e per il rimanente periodo come Ispettore Generale); in seguito dal 17 maggio 1906 al 2 luglio 1908 il tenente generale Antonio Mangiagalli.

Nell'Ispettorato dell'artiglieria da campagna, dopo il breve periodo nel quale tenne tale carica il generale Rogier, dal 1903 al 1905 si succedettero il maggiore generale Enrico Caire, dal 1906 al 1907 il maggior generale Giovanni Guicciardi, e dal 1907 al 1909 il maggior generale Giulio Manzoli.

Nell'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza si succedettero: il maggior generale Antonio Mangiagalli (1903-1906), il maggior generale Giovanni Guicciardi (1906), il maggior generale Giovanni Battista Russo (1906-1907), il maggior generale Carlo Amaretti (1907-1908).

Ispettori delle costruzioni d'artiglieria furono: il maggior generale Pompeo Grillo dal 1902 al 1905; il maggior generale Pietro Oddono nel 1905; il maggior generale Lorenzo Sollier dal 1905 al 1906; il maggior generale Ugo Allason nel 1906; ed il maggior generale Aldo Rossi dal 1906 al 1908.

Francesco Luigi Rogier nacque a Cagliari e morì a Torino (1841-1916). Sottotenente di fanteria nel 1859 passò poco

dopo in artiglieria e partecipò alle campagne del 1866 e del 1870 guadagnandosi alla presa di Roma la medaglia d'argento al valor militare. Colonnello nel 1884 comandò il Collegio militare di Milano e poi il 23° Reggimento da campagna; maggior generale nel 1893 comandò l'artiglieria da campagna a Piacenza; dal 1894 l'Accademia militare e la Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio, e nel 1896 fu nominato Ispettore dell'artiglieria da campagna. Tenente generale in detta ca-



Fig. 727 - Aldo Rossi.



Fig. 728 - Lorenzo Sollier.

rica nel 1898, ebbe pochi mesi dopo il comando della Divisione militare di Cagliari; fu poi Ispettore Generale d'artiglieria nel 1902, passò nel 1906 a comandare l'11° Corpo d'Armata e nel 1908 andò in posizione ausiliaria: collocato nella Riserva nel 1912, venne richiamato in servizio nel 1915 ed assunse il comando del Corpo d'Armata territoriale di Torino.

Antonio Mangiagalli nacque a Mortara e morì a Novara (1841-1912). Sottotenente d'artiglieria nel 1860 partecipò alla campagna del 1866 e divenne colonnello nel 1890. Fu Direttore della Fonderia di Napoli, Capo-divisione al Ministero, Co-

mandante il 27° artiglieria, e Direttore di artiglieria a Roma. Maggior generale nel 1897 comandò l'artiglieria a Messina nel 1901, fu Ispettore delle armi e materiali divenendo tenente generale nel 1902; Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza nel 1903, e nel 1906 Ispettore Generale dell'Arma. Andò in posizione ausiliaria nel 1908 e poco dopo passò nella Riserva.



Fig. 729 - Giovanni Bertoldo.

Nel luglio del 1908 allorchè il generale Mangiagalli lasciò il servizio, essendo in quel momento Ispettore Generale d'artiglieria, egli non venne sostituito, e per determinazione ministeriale l'ufficio dell'Ispettore Generale d'artiglieria passò alla dipendenza dell'Ispettore Generale del genio che era allora il tenente generale Giovanni Bertoldo. Gli Ispettorati ed Enti d'artiglieria continuarono a funzionare precisamente come per lo innanzi salvo l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria che, con R. Decreto del 14 giugno 1908, passò temporaneamente alle dipendenze dell'Ispettorato Generale del genio, al-

lo scopo — diceva il menzionato Decreto — « di porre sotto un'unica direzione quanto ha tratto alle costruzioni militari così d'artiglieria come del genio, in quanto esse devono integrarsi ed armonizzare a vicenda, specialmente nello studio e nell'esecuzione dei lavori che riguardano la difesa del paese: in conseguenza tutto il servizio delle costruzioni d'artiglieria, in fatto di svolgimento di studi e di direttive tecniche, devoluto all'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria, è posto sotto l'alta direzione dell'Ispettorato Generale del genio ».

Il 1° marzo 1909 al gen. Bertoldo succedeva nella carica di Ispettore Generale del genio il tenente generale Onorato Moni, che permaneva in tale carica fino al 1° agosto dello stesso anno, venendo quindi a tale data nominato Ispettore Generale d'artiglieria, tantochè devesi rilevare che la dipendenza degli Enti dirigenti d'artiglieria dall'Ispettorato Generale del genio durò poco più di un anno.

In tale periodo di tempo (luglio 1908-agosto 1909) fu Ispettore d'artiglieria da campagna durante il 1909, dopo il generale Giulio Manzoli, il maggior generale Giorgio Recli: Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, passando a questo Ispettorato da quello delle costruzioni, il maggior generale Aldo Rossi (1908-1910): ed Ispettore delle costruzioni d'artiglieria il maggior generale Augusto Ghirardini che rimase in tale carica dal 1908 al 1914.

Il 1° agosto 1909 il ten. gen. Onorato Moni nominato Ispettore Generale dell'artiglieria fu esonerato dalla carica di Ispettore Generale del genio.

Essendo Ispettore Generale il generale Moni, nell'ordinamento dell'Arma si verificò l'ultima variazione prima dello scoppio della guerra mondiale, e cioè con Legge n. 515 del 17 luglio 1910, nei riguardi delle alte gerarchie dell'Arma si stabilirono:

a) un Ispettorato Generale d'artiglieria cui erano addetti gli ufficiali generali Ispettori che presiedevano agli studi relativi alle varie specialità dell'Arma e del servizio;

b) un Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria.

I generali Ispettori d'artiglieria, collegialmente riuniti,

costituivano la Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria.

Le attribuzioni dell'Ispettore Generale venivano poi stabilite con R. D. 16 febbraio 1911 che così esprimevasi: «L'Ispettore Generale d'artiglieria sovraintende all'istruzione e ai servizi dell'artiglieria, agli studi ed alle esperienze relative alle varie specialità dell'Arma e del servizio, alla definizione di nuovi materiali e di tutto quanto si riferisce ai progressi tecnici che possono interessare l'artiglieria. Dipendono dall'Ispettorato Generale:

a) gli ufficiali generali Ispettori, addetti all'Ispettorato Generale;

b) l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria per quanto si riferisce allo studio di nuovi materiali e alle modificazioni di quelli in servizio;

c) i Comandanti d'artiglieria per l'istruzione tecnica delle truppe e per il servizio tecnico e amministrativo del materiale;

d) la Commissione delle armi portatili, in quanto riflette la rispondenza di queste al loro pratico impiego;

e) le Scuole Centrali d'artiglieria.

A complemento delle attribuzioni di cui sopra, la circolare ministeriale n. 283 del 19 giugno 1911, stabiliva ancora che «l'Ispettorato Generale dell'artiglieria si compone dei seguenti uffici e reparti:

a) Ufficio dell'Ispettore Generale;

b) Reparto campagna;

c) Reparto fortezza;

mentre dall'Ispettorato Generale dipende poi ancora in modo diretto l'Ispettorato delle costruzioni.

L'Ispettore Generale esplica il suo mandato mediante istruzioni e norme che impartisce agli Ispettori addetti, ai Comandi ed Uffici dell'Arma d'artiglieria, mediante l'esame di proposte e progetti che da questi gli pervengono, mediante studi che fa compilare dal personale dipendente, ed infine mediante visite ed ispezioni.

I generali Ispettori, addetti all'Ispettorato Generale di artiglieria, sono posti a capo dei Reparti in cui è suddiviso

l'Ispettorato Generale: Reparto campagna per le specialità da campagna (leggera e pesante), da montagna ed a cavallo; Reparto fortezza per le specialità da costa, da fortezza e da assedio. Essi presiedono agli studi relativi alle corrispondenti specialità d'arma e di servizio, al fine di assicurarne il regolare andamento e di promuoverne il progresso.

L'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria sovrintende al servizio tecnico dell'Arma inerente alle costruzioni. Dipende direttamente dall'Ispettore Generale per quanto si riferisce allo studio ed alla definizione di nuovo materiale, alle modificazioni di quelli in servizio, ai progressi tecnici dei servizi di costruzione: ne riceve le direttive, gli presenta — o di propria iniziativa o in conseguenza degli incarichi ricevuti, — le relative proposte: risponde delle qualità tecnico-costruttive dei materiali, spettando all'Ispettore Generale di accertarne la rispondenza alle esigenze di pratico impiego.

* * *

Nel periodo di tempo che va dal 1910 al 1914, coprì ininterrottamente la carica di Ispettore Generale dell'Arma il tenente generale Onorato Moni (1° agosto 1909-2 agosto 1914).

Tennero la carica di Ispettore addetto al Reparto campagna successivamente: il maggior generale Adolfo Tettoni (1910-1911), il maggior generale Roberto Radicati di Marmorito (1911-1912) ed il maggior generale Giovanni Gigli-Cervi (1912-1915).

Furono Ispettori addetti al Reparto fortezza successivamente: il maggior generale Alfredo Dallolio (1910-1911), ed il maggior generale Pietro Panizzardi (1911-1915).

Fu Ispettore delle costruzioni d'artiglieria il maggior generale Augusto Ghirardini, al quale nel 1914 succedette il maggior generale Raffaele Vitelli (1914-1918).

Onorato Moni nacque a Livorno e morì a Roma (1848-1914). Sottotenente d'artiglieria nel 1868, colonnello nel 1892, fu Direttore in 2ª dell'Istituto Geografico militare. Nel 1898 fu promosso maggior generale e comandò la brigata Forlì; tenente generale nel 1905 comandò prima la Divisione di Pe-



Fig. 730 - Giovanni Gigli-Cervi.



Fig. 731 - Adolfo Tettoni.



Fig. 732 - Roberto Radicati di Marmorito.



Fig. 733 - Raffaele Vitelli.

rugia e nel 1908 quella di Alessandria. Nel 1909 fu nominato Ispettore Generale del genio e dopo qualche mese Ispettore Generale d'artiglieria nella quale carica rimase fino alla morte avvenuta in Roma per improvviso maleore il 2 agosto del 1914.



Fig. 734 - Alfredo Dallolio.



Fig. 735 - Pietro Panizzardi

Tale data fu quella della dichiarazione di guerra fra la Francia e la Germania, quella cioè dell'inizio della grande conflagrazione europea e tale coincidenza colla morte di Onorato Moni si vuol rilevare qui per venire ad una considerazione, doverosa soprattutto per parte di chi ebbe con lui, negli anni precedenti, dimistichezza di rapporti e di relazioni in riguardo delle varie Leggi concernenti il R. Esercito e più specialmente l'Artiglieria: è con questi ricordi personali di ammirazione e di rimpianto che si rievoca qui la memoria dell'illustre scomparso.

Anima eletta, ingegno fervidissimo, lavoratore instancabile, il gen. Moni aveva dedicato tutto se stesso all'Arma, alla quale era a capo e della quale era meritamente Capo: indubbiamente le gravissime fatiche alle quali egli si sottopose fin dai primi sintomi di possibilità di guerra nella quale poteva essere coinvolto anche il nostro Paese, unitamente alle

preoccupazioni non meno gravi della situazione del momento, furono le cause originali della sua immatura morte: gli arti-



Fig. 736 - Onorato Moni.

glieri possono quindi in piena coscienza riconoscere in Lui il primo caduto nella grande guerra per la gloria e le fortune d'Italia.

§ 7.

Nomenclatura delle artiglierie nel 1901 = I 184 Verballi elaborati dal 1901 al 1914.

Questioni riguardanti la specialità da montagna = Impiego dell'artiglieria in montagna = Batterie someggiate e batterie trainate = Equipaggiamento dei soldati delle batterie da montagna = Granata carica di alto esplosivo = Studi di una granata-torpedine = Esperienze di tiro = Munizionamento delle batterie da 70 A Mont. = Il nuovo materiale da 65 Mont.

Questioni riguardanti la specialità da campagna = Ordina-mento e rifornimento = Soppressione della scatola a mitraglia da 75 A = Gli scudi e le formazioni da assumersi dalle unità armate di cannone a tiro rapido = Arrivo in posizione coi pezzi carichi e disponibilità di colpi in batteria = Spoletta a percussione per granate-torpedini = Graduazione delle spolette a dop-

pio effetto = Impiego del freno a corde per affusto da 75 A = I materiali a cannone scorrevole = Le trattative colla Casa Krupp = Elaborate discussioni sui nuovi materiali, sulla formazione, munizionamento e scaglionamento delle batterie = Esperimenti fra materiale da 75 A e materiale Krupp = Il nuovo materiale da 73 = Esperienze di Essen e di Meppen = Decisione della Commissione permanente nel 1906 per l'adozione del 75 Krupp = I rilievi della Commissione d'Inchiesta Parlamentare = Conseguenti lavori dell'Ispettorato = Prove coi materiali degli obici da 105 = Altre prove sui materiali da 75 Mod. 906 = Le discussioni per i materiali Déport = Relazione sui risultati delle esperienze comparative fra materiali Déport, Schneider e Krupp.

Primi studi del 1890 sui materiali pesanti campali = Studio di un obice da 105 e da 150 = Risultati delle esperienze comparative fra i due calibri da 105 e da 120 = Studio di un obice da campo pesante = I precedenti lavori della Commissione Permanente = Prove coll'obice da 149 A = Studi di un nuovo materiale secondo le proposte della Direzione Superiore delle esperienze = Commissioni speciali in missione presso Case estere = Decisioni definitive = Materiali di prova della Casa Krupp = Le prove coll'obice da 105 = Scelta del Mod. 906 per l'obice da 149 = Prove a Nettuno = Riunione degli Ispettori sotto la Presidenza del gen. Bertoldo nel 1908 = Completa interruzione negli studi di tale materiale dal 1908 al 1912 = Incarico alle Case Ansaldo e Déport per studiare materiali campali pesanti = Vicende del contratto colla Krupp per l'acquisto di 28 batterie da 149.

Come premessa all'esame sommario dei lavori svolti dal Supremo Consenso d'artiglieria nel periodo 1901-1914, per dare un quadro sintetico di tutte le nostre bocche da fuoco in servizio all'inizio del secolo XX, accenneremo innanzi tutto al Verbale n. 9 redatto nella seduta del 10 ottobre 1901 relativo alla nomenclatura delle artiglierie.

La questione era stata sollevata dal Ministero con dispaccio del 6 maggio 1901 e lo studio preliminare relativo, affidato all'Ispettore d'artiglieria da costa e fortezza, condusse alle seguenti conclusioni proposte dalla Commissione Permanente degli Ispettori:

a) l'utilità di semplificare le nomenclature delle nostre artiglierie, sopprimendovi quanto riguardava la rigatura, la cerchiatura ed il sistema di caricamento;

b) la convenienza di esprimere il calibro in millimetri anzichè in centimetri, in uniformità a quanto già si praticava in linea generale dai principali costruttori di artiglierie nonchè dalla R. Marina.

In base a tali criterii fu approvato ad unanimità lo Specchio qui riprodotto e di conseguenza dovevano correggersi le nomenclature e le scritturazioni relative a tutti i materiali riferentisi alle sopra indicate artiglierie.

SPECCHIO DELLE BOCHE DA FUOCO IN SERVIZIO
ALL'INIZIO DEL SECOLO XX

| NOMENCLATURA IN USO | NOMENCLATURA PROPOSTA | ANNOTAZIONI |
|---------------------------|-------------------------|---|
| Cannone da 45 G.R.C. ret. | Cannone da 450 | Per il cannone da 16 G.R. non si proponeva alcuna variante, essendo tale bocca da fuoco destinata a scomparire. |
| Cannone da 40 A.R.C. ret. | Cannone da 400 | |
| Cannone da 32 G.R.C. ret. | Cannone da 321 | |
| Cannone da 24 G.R.C. ret. | Cannone da 240 lungo | |
| lungo | | |
| Cannone da 24 G.R.C. ret. | Cannone da 240 corto | |
| corto | | |
| Obice da 28 G.R.C. ret. | Obice da 280 lungo | |
| lungo | | |
| Obice da 28 G.R.C. ret. | Obice da 280 corto | |
| corto | | |
| Obice da 24 G.R.C. ret. | Obice da 240 | |
| Obice da 21 G.R.C. ret. | Obice da 210 d'assedio | |
| (R.P.) | | |
| Obice da 21 G.R.C. ret. | Obice da 210 da difesa | |
| (R.E.) | | |
| Obice da 15 G.R.C. ret. | Obice da 149 | |
| | | |
| Cannone da 15 A.L./36 | Cannone da 149 A. lungo | |
| Cannone da 15 A.R.C. ret. | Cannone da 149 A. | |
| Cannone da 15 G.R.C. ret. | Cannone da 149 G. | |
| Cannone da 12 A.R.C. ret. | Cannone da 120 A. | |
| Cannone da 12 G.R.C. ret. | Cannone da 120 G. | |
| Cannone da 12 B.R. ret. | Cannone da 120 B. | |
| Cannone da 9 A.R.C. ret. | Cannone da 87 A. | |
| Cannone da 9 B.R. ret. | Cannone da 87 B. | |
| | | |
| Mortaio da 24 A.R. ret. | Mortaio da 240 | |
| Mortaio da 21 A.R.C. ret. | Mortaio da 210 | |
| Mortaio da 15 A.R. ret. | Mortaio da 149 | |
| Mortaio da 9 B.R. ret. | Mortaio da 87 | |
| | | |
| Cannone da 7 B.R. ret. | Cannone da 75 B. camp. | |
| camp. | | |
| Cannone da 7 B.R. ret. | Cannone da 75 B. mont. | |
| mont. | | |

La Commissione suggerì inoltre, che qualora siffatte nomenclature fossero adottate, dovendo in conseguenza essere corrette gran parte delle Istruzioni e dei Regolamenti d'artiglieria allora in uso, sarebbe bastato farne cenno sul Giornale Militare mostrando anche l'opportunità di semplificare la nomenclatura di tutti gli altri materiali d'artiglieria, per ridurre quanto più possibile le indicazioni dei numerosi materiali della stessa specie, come spolette, ruote, accessori, ecc. ecc.

* * *

Nel predetto periodo 1901-1914 le varie importanti questioni trattate e discusse dall'Ispettorato furono compendiate in 184 Verbali, che, per chiarezza di esposizione, seguendo il metodo usato per le Deliberazioni dei periodi precedenti, abbiamo suddiviso e raggruppato per ogni singola Specialità dell'Arma, e, dove è stato possibile, per materia: inizieremo pertanto il nostro esame su quei Verbali riguardanti le artiglierie della Specialità da montagna.

Nel Verbale n. 1 elaborato il 9 marzo 1901, la Commissione Permanente degli Ispettori deliberò sui criterii direttivi che dovevano regolare l'impiego in montagna dell'artiglieria sia trainata che someggiata.

Per le controverse opinioni apparse in argomento e discusse in alcune pubblicazioni, la questione si presentava di interesse palpitante, tantochè il Capo di S. M. nell'intento di definirla suggerì al Ministero di interpellare il competente Ispettorato: portata quindi all'esame della Commissione Permanente, nella tornata del 9 marzo, dopo breve discussione furono accettati i concetti esposti dall'Ispettore da campagna, in relazione ai quali fu stabilito:

1°) che unico ed uniforme indirizzo era quello che allora prevaleva nel personale d'artiglieria circa il normale impiego delle batterie da montagna, cioè quello secondo il quale i Reparti d'artiglieria dovevano considerarsi come addetti ed annessi ai grossi nuclei di truppa chiamati ad operare nelle zone montane, e pertanto senza posto prefissato e senza incarichi predeterminati, dovendo il loro impiego essere precisato in ogni singolo caso dal Comandante supremo, in relazione alle operazioni che si sarebbero dovute svolgere ed

PROVE DI TRAINO E DI SOMEGGGIO DEL CANNONE DA 70 MONT.

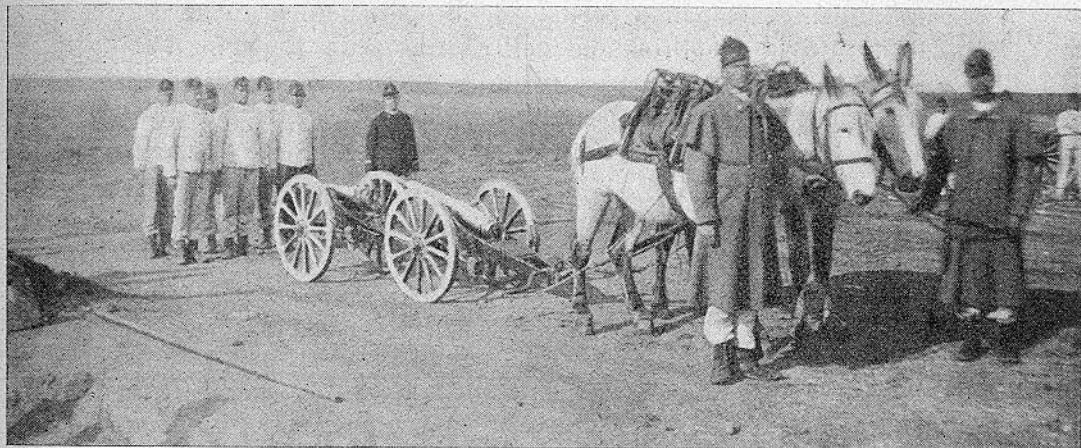


Fig. 737 - Prove di traino e di someggio del cannone da 70 mont. alla presenza di S.A.R. il Duca d'Aosta.

al concorso che, subordinatamente alle altre circostanze, l'artiglieria someggiata poteva ripromettersi dall'artiglieria trainata. Con ciò non rimaneva escluso che in casi particolari e specialmente nel primo periodo delle operazioni e anche prima, durante la mobilitazione dell'Esercito, un Reparto d'artiglieria da montagna si potesse unire ad un congruo Reparto di alpini per operazioni speciali coordinate a quelle del grosso, come aggiramenti di posizione, manovre sulle retrovie nemiche, ecc. ecc.;

2°) che a far sorgere il dubbio, ritenuto dalla Commissione infondato, circa un diverso orientamento delle idee del momento sull'impiego dell'artiglieria da montagna, avevano influito, oltre che le varie opinioni personali espresse da taluni ufficiali d'artiglieria, e l'esposizione di tali idee fatta in qualche pubblicazione da ufficiali di fanteria, anche il fatto che l'indirizzo dato da alcune Istruzioni poteva essere generalizzato e quindi apparire come tendente ad accomunare l'impiego delle due Specialità d'artiglieria, trainata e someggiata;

3°) che a rimettere ogni cosa nel suo giusto posto avrebbero potuto giovare le manovre di grossi Reparti in montagna;

4°) che infine, abbandonata l'idea di una speciale artiglieria da montagna trainata, che la Commissione Permanente, per varie ragioni riteneva non conveniente, si fosse approfittato degli studi e degli esperimenti in corso, per addivenire alla sollecita adozione di un materiale da montagna someggiato, di potenza ragguardevole anche eventualmente a scapito di qualche poco nella sua mobilità.

Il Verbale n. 3 elaborato il 24 maggio 1901, trattò alcune proposte tendenti ad alleggerire l'equipaggiamento in generale, nonchè questioni riguardanti le marcie e l'equipaggiamento di guerra del soldato delle batterie da montagna: di queste proposte alcune furono respinte ed altre accettate.

Più interessante fu il Verbale n. 18 del 16 ottobre 1902 riguardante l'introduzione in servizio di una granata carica di alto esplosivo nel munizionamento delle nuove batterie da montagna, per cui la Commissione pur approvandone la convenienza, ne limitava però la dotazione, dovendo lo shrapnel rimanere quale proietto principale. In base a tale

deliberazione venne affidato alla Direzione Superiore delle esperienze, lo studio di una granata-torpedine pel munizionamento delle batterie da 70 A., che avrebbero dovuto avere lo scopo di abbattere ostacoli di resistenza non elevatissima, e produrre piuttosto il danno dei difensori che non la sistematica distruzione dei ripari di molta entità e di notevole resistenza. Tale studio doveva essere condotto sulla traccia e colle norme di quello allora in corso per le granate da 75 A camp., colla carica interna di circa 480 grammi di balistite.

La Direzione Superiore delle esperienze concretò dapprima un proietto alquanto più lungo dello shrapnel e cioè di calibri 3,84 invece di calibri 3,47, ma alquanto più leggero e cioè di kg. 4,820 invece di kg. 4,900, colla suddetta carica interna. Tale proietto avrebbe però richiesto per il suo trasporto un cofano di dimensioni diverse da quello già concretato per lo shrapnel impedendo così la permutabilità dei cofani stessi. L'Ispettore Generale ordinò pertanto che si procedesse ad un nuovo studio partendo dal concetto che tanto lo shrapnel quanto la granata avessero la stessa altezza. Inoltre il peso del proietto da studiarsi doveva differire il meno possibile dal peso dello shrapnel, ciò che doveva ottenersi variando opportunamente le dimensioni delle pareti ed i pesi della carica di balistite, del tubo di carica e dei cilindretti di polvere.

Queste norme condussero a concretare un proietto di pareti più grosse di quelle del precedente, ma contenente soltanto 310 grammi di esplosivo.

Le prove comparative dimostrarono che la granata lunga era bensì più potente di quella corta, ma la maggiore potenza era così lieve da potersi trascurare di fronte al vantaggio dell'omogeneità dei cofani che quest'ultima offriva, tantochè l'Ispettorato Generale, in base a questi risultati fu indotto a prescegliere il tipo di granata corta e ad ordinare che ne fosse allestito un certo numero onde procedere a prove più ampie, allo scopo di ricavare dati concreti sull'efficacia di tale proietto, munito di spoletta senza ritardo, contro le varie specie di bersaglio.

Infine fu anche autorizzato l'allestimento di 100 granate economiche per la compilazione della relativa tavola di tiro. Dai risultati delle prove si trasse la convinzione che la granata corta costituiva per l'artiglieria da montagna un notevole accrescimento di potenza. Allo scopo poi di constatare se fosse stato possibile di impiegare colla granata-torpedine da 70 A Mont. la stessa spoletta adottata pel cannone da 75 A, cioè colla molla a crociera anteriore avente la resistenza di 50 kg., fu disposto il tiro di un certo numero di colpi da cui si riconobbe il perfetto funzionamento della spoletta stessa.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 17 ottobre 1903 (Verbale n. 46) decise l'adozione di tale proietto munito della spoletta a percussione da 75 A. esprimendo il voto che si eseguissero esperienze sia colla granata

torpedine da campagna che con quella da montagna, per munirle di un congegno ritardatore atto ad ottenere dalle granate stesse il massimo effetto.

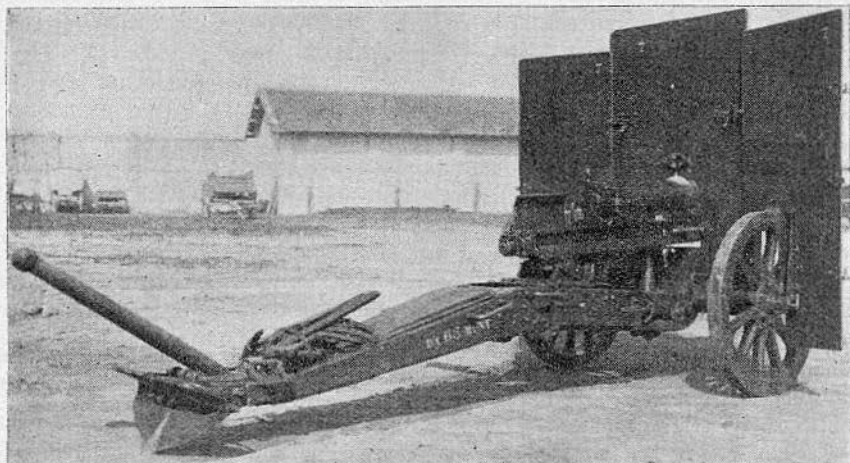


Fig. 738 - Il pezzo da 65/17 mont.

Ancora sotto la data del 17 ottobre 1903 (Verbale n. 47) la Commissione degli Ispettori si interessò della questione relativa all'adozione di un proietto economico da 70 A. Mont., da adottarsi nelle Scuole di tiro: all'uopo l'Officina di costruzione di Torino ne aveva concretati due tipi uguali, per forma esterna e per peso, allo shrapnel d'acciaio. In base ai risultati delle esperienze eseguite la Commissione propose l'introduzione in servizio del proietto economico tipo shrapnel a carica centrale, munito della spoletta a doppio effetto Mod. 1900.

Circa la questione della proporzione fra granate e shrapnel nel munizionamento delle batterie da 70 A. Mont. ed alla loro suddivisione fra i tre organi della batteria, la Commissione Permanente degli Ispettori se ne occupò nella seduta del 5 aprile 1904 (Verbale n. 60), fissando a circa 1/6 la proporzione delle granate nel munizionamento totale delle batterie da 70 A. Mont. e suddividendole fra i diversi organi nel modo seguente: batteria di combattimento 20 per pezzo; colonna munizioni 20 per pezzo; parco di batteria 20 per pezzo.

Per concludere in riguardo all'artiglieria da montagna accenneremo al Verbale n. 170 elaborato nella seduta del 21

marzo 1911 in cui gli ufficiali generali appartenenti all'Ispettorato Generale ed all'Ispettorato delle costruzioni si riunirono sotto la presidenza dell'Ispettore Generale per esaminare e discutere le varie questioni riferentisi al materiale da montagna destinato all'armamento di 12 batterie.

Dopo ampia e dettagliata discussione furono posti i seguenti due quesiti e cioè: se il materiale da 65 mont., a cannone scorrevole sull'affusto, allora sperimentato, era da prescegliersi per l'armamento delle 12 nuove batterie alle quali urgeva provvedere; se potevasi disporre immediatamente la lavorazione del predetto materiale nelle sue parti essenziali, mentre sarebbero continuati gli esperimenti onde definire ulteriormente le questioni inerenti all'otturatore, al funzionamento del freno e ad altri particolari di minore entità.

Ad entrambi i predetti quesiti fu risposto affermativamente.

* * *

Passiamo ora ai Verbali che trattarono le questioni più interessanti riflettenti le artiglierie da campagna.

La Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 10 ottobre 1901 (Verbale n. 7) si interessò della questione relativa all'ordinamento e rifornimento dell'artiglieria da campagna. Dopo ampia discussione furono approvate a pieni voti le seguenti proposte:

a) formazione delle nuove batterie su 6 pezzi e 10 cassoni;

b) abolizione dei Parchi divisionali, eccettuato per le Divisioni di cavalleria che avrebbero dovuto trasportare 48 colpi per pezzo;

c) la sezione di Parco di Corpo d'Armata con 48 colpi per ogni pezzo del Corpo d'Armata, sezione divisa in tre gruppi e cioè due gruppi divisionali ed un gruppo delle truppe suppletive;

d) 2^a e 3^a sezione del Parco stesso con 58 colpi per ogni pezzo;

e) Parco d'Armata con 50 colpi per ogni pezzo dell'Armata;

f) Deposito centrale con 150 colpi.

In merito poi all'idea di riunire i Reggimenti d'artiglieria due a due sotto un unico comando di brigata di Reggimenti d'artiglieria, la Commissione non ritenne di fare alcuna proposta concreta.

Col Verbale n. 25 elaborato nella seduta del 6 dicembre 1902 la Commissione Permanente degli Ispettori ricercando un alleggerimento degli affusti in base ai dati ed ai risultati riguardanti il tiro a mitraglia, in considerazione della difficoltà di sistemazione delle scatole a mitraglia sull'affusto, dei facili guasti delle cassette porta-scatole e del peso complessivo per ciò risultante, e d'altra parte anche informandosi all'esempio di altre Nazioni che avevano in tutti i modi alleggerito i loro materiali da campagna, decise la soppressione della scatola a mitraglia nel munizionamento campale da 75 A.

Importanti questioni furono trattate nella seduta del 9 febbraio 1903 (Verbale n. 28) in riguardo all'adozione degli scudi protettori ed alle formazioni da prendersi in batteria dalle unità d'artiglieria da campagna munite di cannone a tiro rapido.

Dopo esauriente discussione la Commissione Permanente concluse unanime che lo studio degli scudi per la protezione dei serventi si sarebbe dovuto proseguire separatamente da quelli in corso per il materiale a tiro rapido, e che si sarebbe dovuto indirizzare al fine di raggiungere la protezione efficace di tutto il personale addetto al servizio dei pezzi, utilizzando all'uopo anche i cassoni, e di doversi per ciò eseguire degli esperimenti atti a definire il grado di protezione che si sarebbe potuto attendere dagli scudi.

Sul secondo quesito proposto dall'Ispettore Generale e cioè quello di fissare le formazioni da assumersi, in atto di far fuoco, dalle batterie armate con materiale a deformazione dotato di scudi, dopo aver esaminati a scopo comparativo gli ordini dell'artiglieria in batteria, la Commissione decise di soprassedere da ogni discussione e conclusione fino a quando il primo quesito, relativo all'adozione degli scudi, non sarebbe stato definitivamente risolto.

Nella seduta del 14 marzo 1903 (Verbale n. 30) la Commissione Permanente si occupò della convenienza o meno che

le batterie da 75 A. arrivassero alle posizioni da occupare per far fuoco, coi pezzi carichi ed avessero poi, nel prendere posizione, due colpi ad immediata disposizione di ogni pezzo. L'esame, condotto tenendo conto del grado di sicurezza che offrivano i proietti in uso e le relative spolette, portò alle seguenti conclusioni: che col cannone da 75 A. camp. si sarebbe potuto mantenere la prescrizione, allora vigente, di andare in posizione coi pezzi carichi a percussione, e che ragioni di sicurezza consentivano anche di andare in posizione con i pezzi carichi colle spolette graduate a tempo, lasciando tuttavia impregiudicata la questione se ciò rispondeva effettivamente a necessità di impiego; che inoltre, per le batterie che andavano in posizione era opportuno di avere disponibile, oltre il colpo caricato nel pezzo, anche un altro colpo da non trasportarsi però nell'abolita cassetta porta-scatola a mitraglia per evitare i noti inconvenienti riscontrati per la cassetta stessa.

Contemporaneamente il comando del Reggimento d'artiglieria a cavallo faceva presente come anche per i pezzi da 75 A di quelle batterie fosse utile avere qualche colpo ad immediata disposizione, in analogia a quanto era già stato disposto nel soppresso materiale da 75 B.

All'uopo fu dato incarico alla Direzione Superiore delle esperienze di studiare un mezzo acconcio perchè un servente avesse potuto facilmente, ma non in modo permanente, trasportare un colpo (mezzo che doveva essere privo degli inconvenienti inerenti alle tasche-munizioni) e di realizzare cioè per i materiali delle batterie a cavallo un cassetto porta-shrapnel.

Tutti i predetti studi dovevano essere posti in correlazione fra loro per avere una pronta disponibilità di colpi in batteria e pertanto la soluzione che sarebbe risultata migliore avrebbe potuto essere adottata per le batterie delle due Specialità da campagna ed a cavallo, qualora la soluzione stessa avesse corrisposto alle esigenze dell'una e dell'altra.

Su proposta della Direzione delle esperienze furono per ciò allestiti e sperimentati un cassetto porta-shrapnel da applicarsi all'affusto delle batterie a cavallo ed un cassetto porta-shrapnel da unirsi a tutti gli avantreni dei pezzi e dei cassoni tanto del materiale da campagna, quanto di quello delle batterie a cavallo. A seguito delle relative esperienze la Commissione Permanente degli Ispettori, riunitasi il 21 febbraio 1905 (Verbale n. 74), dopo aver esaminate le conclusioni del comando del Reggimento d'artiglieria a cavallo, del comando della Scuola Centrale di tiro e dell'Ispettorato d'artiglieria da campagna, deliberava di tralasciare

qualsiasi studio tendente alla ricerca di un mezzo atto a trasportare un colpo ad immediata disposizione di ciascun pezzo delle batterie campali, e di adottare invece per le batterie a cavallo il cassetto porta-shrapnel così come era stato studiato, definito e modificato dall'Arsenale di costruzione di Torino, applicandolo a ciascuna delle due parti dell'affusto speciale di dette batterie.

Sull'adozione della spoletta a percussione per granate-torpedini da campagna, la Commissione degli Ispettori nella seduta del 22 aprile 1903 (Verbale n. 33) dopo aver esaminato l'ingegnoso artificio proposto dalla Direzione Superiore delle esperienze, e tenuto conto delle numerose prove di tiro eseguite e degli altri esperimenti cui era stato assoggettato sottoponendolo ad urti di caduta, a scosse ed a traballamenti, deliberò favorevolmente alla sua adozione.

La Commissione Permanente nella seduta del 7 agosto 1903 (Verbale n. 39) si occupò poi di una questione riguardante l'opportunità di conservare o meno la graduazione da incidersi sulle spolette a doppio effetto Mod. 1900, deliberando favorevolmente alla conservazione della graduazione in uso incisa sui graduatori delle spolette da usare per istruzione, e conseguentemente, per distinguerli da quelle da impiegare per il tiro, di contrassegnarli in modo ben visibile.

Nella tornata del 25 agosto 1903 (Verbale n. 42) la Commissione degli Ispettori si interessò della questione relativa all'impiego del freno a corde con l'affusto da 75 A Camp. La questione era stata sollevata dall'Ispettorato dell'artiglieria da campagna sin dall'agosto del 1901, il quale, avendo rilevato che nell'Istruzione sul servizio del pezzo da 75 A, in corso di compilazione presso la Scuola Centrale di tiro, era stato disposto che il tiro col nuovo cannone venisse normalmente fatto senza alcun freno e che l'uso del vomero o l'impiego del freno a corde fossero limitati a determinate circostanze, ritenendo che una siffatta disposizione potesse all'atto pratico essere causa di inconvenienti e di svantaggi, opinava fosse invece opportuno di prescrivere il normale impiego del freno a corde nel tiro alle distanze inferiori a 25 ettometri, e di riservare l'uso del vomero nei casi eccezionali in cui convenisse raggiungere nel tiro stesso la massima rapidità.

La questione dopo essere passata attraverso al vaglio della Direzione Superiore delle esperienze, dell'Ispettorato Generale e della Scuola Centrale di tiro, arrivò completa di dati e di esperienze alla Commissione Permanente degli Ispettori che nella suaccennata seduta propose che si dovesse spiegare chiaramente ai Reggimenti il funzionamento dei due freni e lasciare ai comandanti di batteria la facoltà di ordinarne l'uso

in relazione alla natura del terreno ed alle altre speciali circostanze, modificando quindi in conformità la relativa Istruzione sul servizio del pezzo.

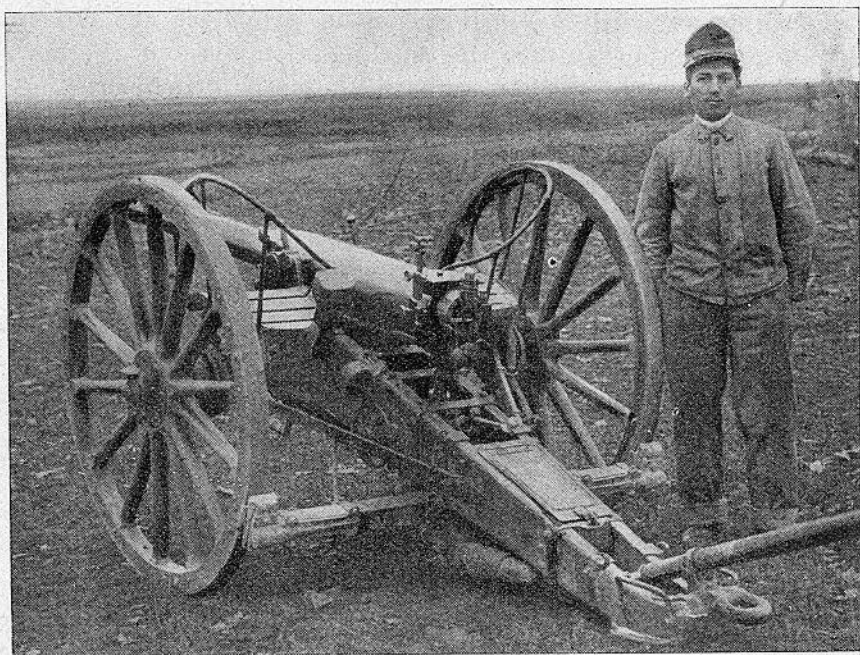


Fig. 739 - Cannone da 75 A. Krupp.

Interessanti sotto ogni aspetto sono i lavori svolti dalla Commissione Permanente degli Ispettori nelle sedute del 27 e 28 ottobre 1903 (Verbale n. 49) relativi al materiale da campagna a cannone scorrevole, ed alle trattative che si erano svolte colla Casa Krupp allo scopo di acquistare il diritto di valersi, in tutto od in parte, delle caratteristiche del suo più perfezionato materiale a cannone scorrevole, per determinare quello da adottarsi per la nostra artiglieria.

In altri termini, a seguito delle trattative corse colla Casa Krupp, dapprima collo scopo di svincolare la nostra Amministrazione militare dal gravame delle privative di bre-

vetto possedute dalla Casa Krupp per la costruzione di affusti da campagna a cannone scorrevole, e successivamente per stabilire le modalità di presentazione e di sperimentazione di un materiale del tipo più recente, ed anche in esecuzione agli ordini contenuti in un dispaccio del Ministero che, allargando la questione, aveva invitato la Commissione Permanente degli Ispettori ad esaminare l'affusto a deformazione

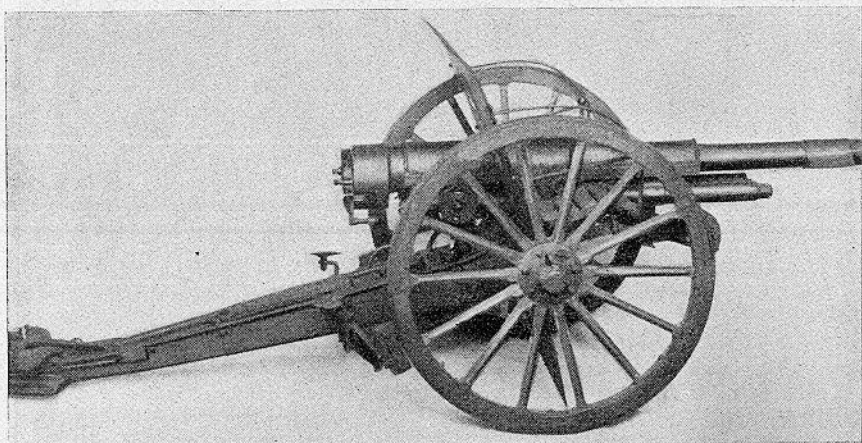


Fig. 740 - Modello di cannone da 75 A. da camp. con scudi a deformazione.

nei riguardi sia tecnici che tattici, la Commissione Permanente nei suindicati giorni, coll'intervento del Direttore Superiore delle esperienze deliberava:

1°) che era necessario addivenire all'adozione di un materiale da campagna a cannone scorrevole;

2°) che era conveniente di munire il materiale in questione, di ripari metallici a protezione di tutto il personale della batteria;

3°) che si riconosceva la convenienza di armare al più presto le batterie da campagna col nuovo materiale a cannone scorrevole, ma che si ravvisava come condizione indispensabile per un buon risultato, che la fabbricazione fosse av-

viata colla necessaria ponderatezza prescindendo da quegli affrettamenti, quasi sempre dannosi specialmente all'inizio di una fabbricazione in grande;

4°) che non bisognava ammettere il contemporaneo impiego di due tipi di artiglierie (rigido ed a deformazione) se non per il tempo occorrente alla fabbricazione ed alla graduale distribuzione alle batterie del materiale a cannone scorrevole;

5°) che il cannone da incavalcare sul nuovo affusto a deformazione avrebbe dovuto essere il cannone da 75 A., opportunamente modificato nelle parti esterne;

6°) che per poter meglio esaminare il materiale Krupp e decidere sulla convenienza di acquistare il diritto di riproduzione, sarebbe stato opportuno di far eseguire i relativi esperimenti in Italia senza però escludere che se la Casa Krupp non avesse accettato tale condizione, gli esperimenti stessi avrebbero potuto eseguirsi anche in altra sede;

7°) che infine, esaminati i criterii espressi nella relazione del comm. Benedetto Rognetta (già ufficiale della nostra artiglieria e allora rappresentante della Casa Krupp in Italia), essi erano rispondenti a quanto si desiderava, salvo per quanto riguardava gli esperimenti pratici, per i quali la Commissione ammetteva di potersi servire del cannone Krupp, ferma restando la riserva di cui all'arti. 5°) e cioè che sul nuovo affusto a deformazione avrebbe dovuto essere incavalcato il nostro cannone da 75 A., debitamente modificato.

In riguardo agli effetti tattici la Commissione Permanente degli Ispettori, in merito al quesito se dovevasi o meno dotare di scudi il materiale da campagna, confermava la deliberazione già presa nel Verbale n. 28, e cioè, rimandando ogni decisione a prove ultimate. In merito poi alla questione riflettente la formazione della batteria, del munizionamento e del suo scaglionamento tra gli organi di rifornimento, la Commissione Permanente si riservava di esaminarla in una successiva seduta.

Infine, avendo il Direttore Superiore delle esperienze suggerito di approfittare del tempo che sarebbe interceduto da quella data fino a quando non sarebbe stato costruito e provato il materiale Krupp, all'intento di spingere avanti alacremente gli studi e gli esperimenti coi materiali a cannone scorrevole ideati da nostri artiglieri e costruiti dai nostri Stabilimenti d'artiglieria, fu deciso di proporre l'istituzione di una Commissione speciale avente l'incarico di studiare e concretare un tipo unico

di materiale a deformazione che avesse riunito tutti i pregi riscontrati nei tre tipi già costruiti: tale tipo unico si sarebbe dovuto mettere a confronto col materiale allestito dalla Casa Krupp, sempre però che tale tipo unico risultante fosse stato pronto nei limiti di tempo entro i quali sarebbe stato presentato il materiale Krupp.

Così come era stato deciso nelle precedenti sedute dell'Ottobre (Verbale n. 49), con Verbale n. 50 elaborato il 30 novembre 1903 furono riprese in esame le varie questioni lasciate allora in sospenso e relative: all'organizzazione della batteria da campagna a cannone scorrevole, alla sua formazione all'atto di far fuoco, al munizionamento ed al suo scaglionamento fra gli organi di rifornimento.

Dopo lunga ed esauriente discussione la Commissione Permanente così stabilì:

1°) che dal punto di vista tecnico-tattico la batteria da campagna a cannone scorrevole avrebbe dovuto organizzarsi su 4 pezzi, con riferimento al raggruppamento dei pezzi stessi nell'Unità che consentiva la loro maggiore utilizzazione. Da questa deliberazione non doveva però dedursi in alcun modo che si potesse addivenire ad una diminuzione del numero complessivo dei pezzi per Corpo d'Armata;

2°) che la batteria, così organizzata, avrebbe dovuto essere provvista di ripari per tutto il personale, e che per tale ragione e per rendere agevole l'alimentazione del tiro rapido, sempre che possibile, si sarebbe normalmente dovuto disporre, per far fuoco, coi cassoni affiancati ai pezzi. Tale formazione non escludeva quegli altri ordini che avrebbero permesso di sfruttare convenientemente i vantaggi di copertura offerti dal terreno, col ricorrere ad un largo impiego di tiri a puntamento indiretto;

3°) di prendere il numero di 800 colpi indicato dal Capo di S. M. dell'Esercito come base per il munizionamento totale di ciascun pezzo d'artiglieria da campagna a cannone scorrevole, suddividendolo nei vari organi di rifornimento come segue: 285 colpi colla batteria di manovra od a sua portata nella giornata; 285 colpi scaglionati fra gli organi retrostanti, in modo da averne disponibile una parte per il giorno successivo; 230 colpi al Deposito centrale.

Sempre in merito ai nuovi materiali da campagna, nella seduta dell'8 e 9 febbraio 1904, la Commissione Permanente degli Ispettori, col-l'intervento del Direttore Superiore delle esperienze, si interessò delle caratteristiche di mobilità in relazione al loro impiego in un'azione eminentemente mobile e manovrata colle altre Armi, esprimendo (Verbale n. 55) il parere che i materiali da 75 A a cannone scorrevole (sia quelli in allestimento nei nostri Stabilimenti, che quelli Krupp da servire come termine di confronto, riunendo essi le migliori condizioni realizzate fino allora in un materiale campale di tale calibro e di tale potenza) rispondevano alle condizioni tattiche richieste, e cioè per un impiego delle batterie improntato a mobilità nei terreni usuali ed in armonia con i movimenti delle altre truppe.

Tali condizioni erano anche avvalorate dall'esame dei requisiti di peso e di mobilità in cui si trovavano le artiglierie campali di altre Nazioni.

La Commissione Permanente espresse inoltre il parere che tali caratteristiche di mobilità potevano essere più largamente realizzate diminuendo il numero dei colpi contenuti nell'avantreno, purchè non si fosse sceso al disotto del limite minimo di 24, nella considerazione che tale lieve diminuzione non poteva recare pregiudizio perchè le munizioni dell'avantreno costituivano l'ultima fonte di rifornimento alla quale si sarebbe in linea generale fatto ricorso soltanto nelle ultime fasi della lotta.

La Commissione ritenne poi che se i materiali sovra accennanti si prestavano ad un impiego manovrato dell'artiglieria negli ordinari terreni, essi non erano altrettanto adatti per la celere azione richiesta alle batterie a cavallo ed alle batterie da campagna da impiegare in speciali condizioni di terreno e tenuto conto delle caratteristiche di alcune nostre produzioni equine (Sardegna e Sicilia), e pertanto espresso il convincimento che per soddisfare alle predette condizioni sarebbe stato opportuno lo studio di un materiale speciale il quale a sufficiente potenza (tiro a shrapnel efficace fino a 4.500 metri almeno) avesse accoppiato il massimo grado possibile di mobilità.

Questa tendenza verso un materiale campale più leggero fu accolta favorevolmente dal Ministero e dal Capo di S. M. dell'Esercito, per cui nelle sedute del 19 e 20 luglio 1904 (Verbale n. 68) la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi nuovamente, dopo aver esaminato un progetto di materiale leggero da 70 da campagna, deliberò:

1º) che stabilite le principali caratteristiche e risolte le più importanti questioni inerenti al materiale in questione, dovevasi procedere alla costruzione di una vettura-pezzo, di un carro-munizioni completo e di un carro per le parti di ricambio;

2º) che frattanto non dovevasi sospendere lo studio del materiale da 75 A a cannone scorrevole;

3º) che infine non dovevasi escludere la possibilità di un esame comparativo fra il materiale da 75 A a cannone scorrevole (prima che se ne

fosse cominciato l'allestimento), ed il materiale da 70 Camp. qualora il primo esemplare di quest'ultimo materiale avesse dato buoni risultati.

In progresso di tempo, il Ministero della Guerra, esaminata la relazione sugli esperimenti comparativi eseguiti a Cirié fra i materiali da 75 A a cannone scorrevole costruiti nei nostri Stabilimenti, ed i materiali costruiti nelle Officine Krupp, accettò le conclusioni della Commissione sperimentatrice approvando cioè l'indirizzo verso un materiale più leggero, maneggevole e dotato di un'efficacia poco discosta da quella del calibro da 75, requisiti che avrebbe potuto offrire un materiale da 73, materiale da concretare d'accordo tra una Commissione speciale di Ufficiali d'artiglieria presieduta dall'Ispettore delle costruzioni, ed i tecnici della Casa Krupp.

Per le trattative poi che avrebbero dovuto portare alla stipulazione dell'apposito contratto, il Ministero aveva già stabilito le norme d'ordine amministrativo, e per quanto riguardava la parte tecnica aveva espresso il desiderio che i deliberati della predetta Commissione speciale venissero sanciti dalla Commissione Permanente degli Ispettori che doveva riesaminare e completare i dati che avrebbero dovuto poi stabilire le caratteristiche del nuovo materiale da 73.

L'esame di così complessa ed importante questione ritornò pertanto alla Commissione Permanente degli Ispettori che nella tornata del 2 dicembre 1904 (Verbale n. 69), approvò le seguenti deliberazioni:

1°) che gli uffici competenti avessero stabilito quelle condizioni che permettevano il completo allestimento del materiale nei nostri Stabilimenti militari;

2°) che si fosse provveduto ad una maggiore protezione dei serventi, i quali nelle condizioni presenti di allora non venivano sufficientemente protetti dagli scudi;

3°) che i proietti fossero stati tutti provveduti di corona di isolamento di rame;

4°) che si fosse conservato alle granate il tipo italiano;

5°) che gli shrapnel avessero avuto carica interna non inferiore a 95 grammi, e le palle avessero assicurato la maggior efficacia alle più grandi distanze di tiro;

6°) che in via di esperimento si fossero allestiti alcuni shrapnel con palle rivestite di acciaio;

si indicavano infine e si approvavano altri particolari di costruzione.

La Relazione stesa dall'apposita Commissione che si era recata ad Essen per le prove di collaudo del materiale Krupp da 73 Camp. fu comunicata ai singoli Ispettori d'artiglieria, i quali si riunirono il 30 dicembre 1905 (Verbale n. 83) per discutere e stabilire il programma particolareggiato delle esperienze di tiro e di traino da eseguirsi in Italia collo stesso materiale Krupp, a tenore dell'art. 4 della convenzione stabilita con quella Casa.

In armonia agli intendimenti del Ministero rivolti ad ottenere che

gli esperimenti si iniziassero sollecitamente a Nettuno, la Commissione Permanente degli Ispettori deliberò che al suo arrivo dalla Germania il materiale da 73, costituente la batteria di esperimento, dovesse essere affidato al personale di una delle batterie distaccate alla Scuola Centrale, che all'uopo sarebbe stata opportunamente rinforzata in uomini e cavalli. Stabili poi che quando per parte degli ufficiali e del personale fosse stata presa sommaria conoscenza del materiale, si dovessero iniziare al più presto le prove di traino, da limitare però in un primo periodo, ad un tranquillo carreggiamento di tutto il materiale sulle strade nei dintorni di Nettuno, mentre gli Ufficiali avrebbero potuto studiare il materiale stesso in ogni sua particolarità, ed il personale di truppa sarebbe stato istruito nel servizio di tale bocca da fuoco e nel maneggio di questo nuovo materiale, secondo le istruzioni di massima che la Casa Krupp doveva fornire.

Una volta effettuato un percorso di 500 chilometri di marcia nelle condizioni prima dette, si sarebbe dovuto eseguire una prima triplice ripresa di tiri che dovevano essere così ripartiti: un tiro di esattezza a distanza di circa 20 ettometri, e due tiri di efficacia a tempo, rispettivamente alle distanze di circa 30 e 45 ettometri.

Per dirigere e presenziare questi esperimenti doveva essere incaricata un'apposita Commissione, alla dipendenza della Commissione Permanente degli Ispettori dell'Arma. Eseguito il primo periodo di tiro e di traino, secondo le predette direttive, la Commissione Permanente si riunì il 12 marzo 1906 (Verbale n. 85) per deliberare intorno al programma da svolgersi nel secondo periodo di prove, e per esaminare in linea generale alcune questioni aventi relazione col materiale a tiro rapido da campagna. E poichè frattanto il Ministero aveva determinato che alla presenza di alte Autorità militari avessero luogo a Nettuno esperimenti di tiro coi materiali Krupp rispettivamente da 73 e da 75 (l'uno Mod. 1904 con velocità iniziale 500 m/s e l'altro Mod. 1905 con velocità iniziale 525 m/s) inviati appositamente da Essen, si dovette limitare il secondo periodo delle prove relative alla batteria da 73, già in esperimento a Nettuno, ad una durata di soli otto giorni, affinchè le prove comparative ordinate dal Ministero fra i due materiali da 73 e da 75 si potessero eseguire non appena che il materiale da 75 fosse stato composto e fossero state allestite le relative cariche.

La Commissione Permanente degli Ispettori poi, — dopo aver presa conoscenza della discussione tecnica avvenuta fra la Commissione dei nostri Ufficiali che si erano recati per le prove ad Essen, e la Casa Krupp per determinare alcuni particolari di costruzione del materiale da 73, e rilevando come in conseguenza fosse stata imposta ed accettata la condizione di un sistema di unione dei due treni analogo a quello italiano da 75 A, ed assodando che tale sistema di unione si era alla prova dimostrato non perfettamente rispondente alle esigenze del traino per cui si imponevano alcune modifiche, — deliberava: che in vista del tempo piut-

tosto lungo occorrente per far eseguire le dette modifiche, bisognava prescrivere alla Commissione sperimentatrice di impiegare nei passaggi difficili la corona di fune come usavasi col materiale da 75 A, e che una vettura-pezzo di questo nostro materiale da 75 A avesse seguito la batteria da 73 nelle prove successive, per servire così come termine di paragone.

La Commissione Permanente si riservava di prendere in ulteriore esame la questione dell'unione dei treni, a quando cioè si sarebbe dovuto definitivamente fissare il tipo del nuovo materiale. E per la stessa ragione, una volta concretato il programma-itinerario per il secondo periodo delle prove di traino, la Commissione stessa mentre deliberava in merito ad altre questioni che, in base ai risultati delle esperienze fino allora compiute, potevano in tesi generale essere definite, si riservava di esaminare i particolari di attuazione: espresse per ciò parere favorevole perchè nel materiale a tiro rapido si adottassero: il proietto unito al bossolo; il congegno di punteria a linea di mira indipendente; il vomero fisso; e stabili infine che l'allestimento dei nuovi proietti fosse fatto sul tracciato di quelli allestiti dalla Casa Krupp, cioè senza la corona di rame di centramento che veniva conservata nei proietti del nostro tipo da 75, decidendo all'uopo che di questi proietti, quelli già carichi si dovessero impiegare nei tiri, mentre quelli scarichi si dovessero sottoporre all'operazione di ridurre i diametri esterni delle corone di centramento alle stesse dimensioni del diametro esterno del rigonfiamento dei proietti tipo Krupp cioè a mm. 72,7, operazione questa che si sarebbe potuta compiere anche presso la Sezione staccata di Nettuno.

La Commissione Permanente si riunì poi nei giorni 1° e 3 aprile 1906 (Verbale n. 87) per definire la scelta di un tipo di materiale per l'armamento delle batterie campali.

Ciascun membro della Commissione Permanente aveva preventivamente ricevuto comunicazione della relazione redatta dalla Commissione sperimentatrice in riguardo ai materiali da 73 ed ai risultati ottenuti nelle varie prove di tiro singole e comparative eseguite a Nettuno con i materiali Krupp, così come precedentemente aveva avuto conoscenza dei risultati ottenuti nelle prove eseguite a Meppen. I singoli pareri espressi per iscritto dai commissari sperimentatori, furono riassunti dall'Ispettore Generale nelle seguenti conclusioni: l'armamento delle batterie campali destinate a sostituire quelle da 87 B. si sarebbe dovuto costituire adottando un materiale da 75 Krupp, sul tipo di quello sperimentato nel 1904 coll'introduzione di alcune piccole aggiunte e modifiche nei particolari consigliate dalla pratica delle allora recenti

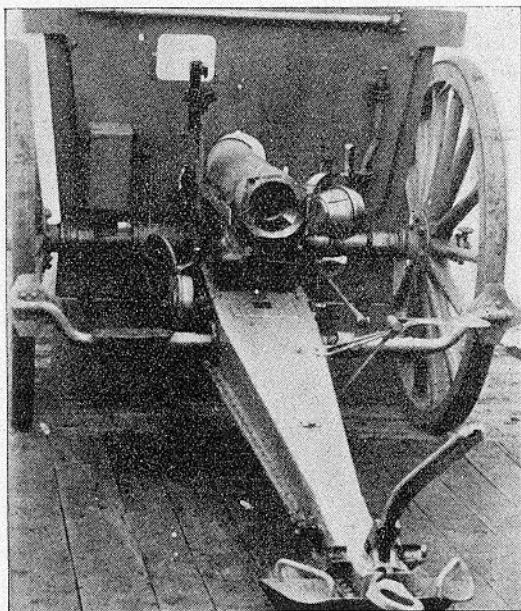


Fig. 741 - Materiale da 75 A. trasformato Schneider.

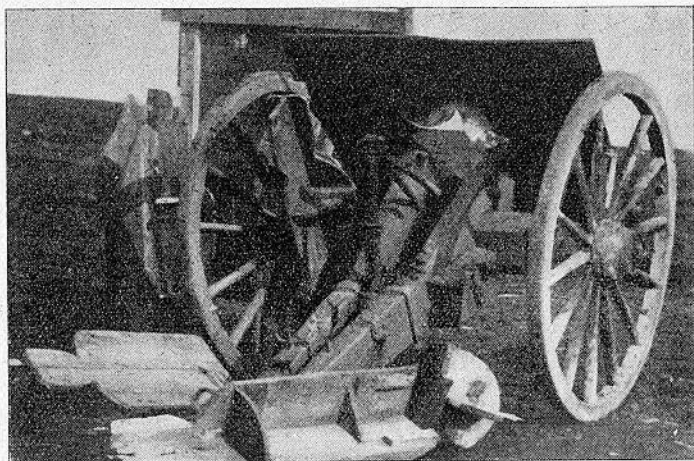


Fig. 742 - Effetto di un colpo sparato col cannone da 75 A. Schneider contro batteria scudata.

prove, e di conseguenza era il caso di variare la Convenzione intervenuta con la Casa Krupp relativamente al materiale da 73, nel senso di far allestire la seconda batteria, che la Casa aveva l'obbligo di presentare, col calibro da 75 anzichè da 73.

Passata poi a discutere i provvedimenti di immediata attuazione per la completa soluzione della questione riflettente l'armamento dell'artiglieria campale, la Commissione Permanente affermò la necessità di addivenire a suo tempo alla trasformazione del materiale da 75 A. in materiale a tiro rapido, mentre per gli scopi per cui era stato introdotto lo studio del materiale da 70, scopi che eventualmente potevano essere allargati, si ritenne che avrebbero dovuto essere condotti a termine gli studi e gli esperimenti già iniziati per definire il materiale da 70 leggero.

Una volta definiti i nuovi materiali da campagna, in base alle nuove esigenze sorte dopo la loro introduzione la Commissione dei gen. Ispettori si riunì il giorno 3 settembre 1906 (Verbale n. 97) per esaminare le seguenti questioni relative al munizionamento:

1°) proietto unico, agente a tempo come shrapnel ed a percussione come granata-dirompente;

2°) nel caso che si fosse dovuto mantenere il doppio munizionamento, stabilire: a) la proporzione fra granate e shrapnel; b) la ripartizione delle granate e degli shrapnel nelle diverse vetture della batteria.

In precedenza tutti i membri avevano avuto in comunicazione una breve relazione nella quale sugli argomenti suaccennati erano state raccolte le notizie più recenti, sicchè dopo minuziosa discussione si arrivò concordemente alle seguenti conclusioni:

1°) dato lo stato al quale era allora giunta la questione dello studio di un proietto unico per il munizionamento dell'artiglieria campale, ed esaminati i risultati ottenuti da alcune prove eseguite con un proietto unico da 75 tipo Krupp in presenza delle Commissioni speciali inviate ad Essen, risultati che facevano intravedere come possibile una soluzione del problema, si riteneva che sarebbe stato grandemente utile e consigliabile di eseguire in Italia larghe ed esaurienti prove con tale proietto in confronto ai proietti di tipo normale, allo scopo di raccogliere maggiori dati ed elementi di giudizio per un esame esauriente della complessa questione. Tali esperimenti dovevano eseguirsi nel minor tempo possibile per evitare ritardi nell'allestimento delle munizioni per il nuovo materiale.

2°) esaminate le condizioni nelle quali sarebbe venuta a trovarsi l'artiglieria campale di fronte essenzialmente ai mezzi di protezione offerti dai materiali allora moderni, si riteneva necessario l'aumento della pro-

porzione percentuale di granate, e si proponeva che nel munizionamento del nuovo materiale a cannone scorrevole tale percentuale venisse portata al 20%.

3°) circa la ripartizione delle granate e degli shrapnel nelle varie vetture della batteria, la Commissione Permanente degli Ispettori si riservava di discutere più ampiamente la questione quando si fossero

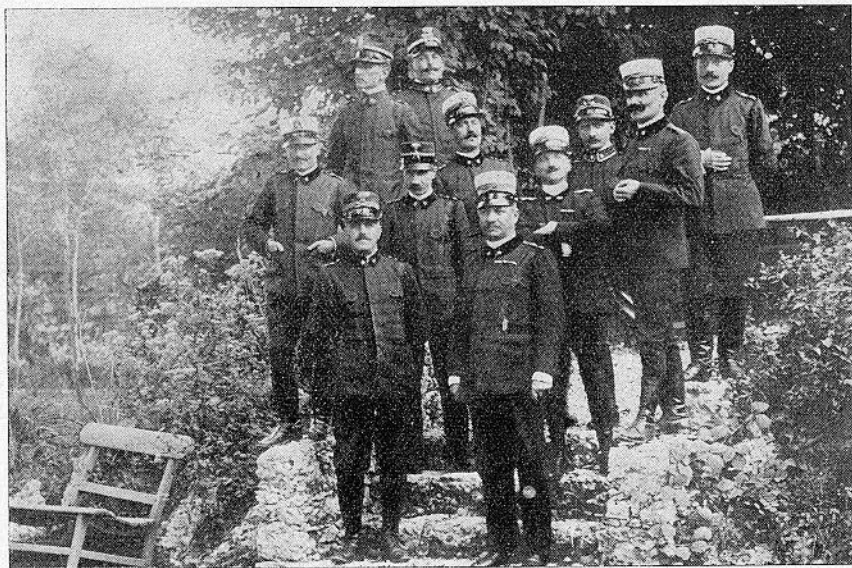


Fig. 743 - Commissione d'esperienze al Poligono di Ciriè.

(dall'alto in basso e da sinistra a destra: tenente Chiodo, tenente Baratieri, tenente Palcani, capitano Mascaretti, tenente medico, capitano Saletta, tenente Roberto, capitano Bassignana, capitano Frisciotta, tenente colonnello Parodi).

avuti maggiori elementi di giudizio che l'Ispettore da campagna avrebbe potuto raccogliere incaricandone la Scuola Centrale di tiro, giacchè importava essenzialmente di conoscere se e quali inconvenienti avesse potuto o meno portare in batteria il sistema della promiscuità delle due specie di munizioni nei cofani, e come nei due casi il loro rifornimento potesse procedere regolarmente.

Se non che fatto presente al Ministero:

a) il parere espresso dalla Commissione Permanente circa l'utilità di eseguire estesi esperimenti comparativi fra il nuovo tipo di proietto

unico, proposto dalla Casa Krupp, ed i proietti normali del nuovo materiale da campagna;

b) le risposte comunicate dalla Casa Krupp ai vari quesiti fatti per avere più particolareggiate informazioni;

c) le considerazioni di ordine finanziario;

ed avendo il Ministero risposto osservando che parlare di proietto unico equivaleva a far ritenere come non ancora risolta la questione dell'artiglieria da campagna, mentre già erasi pubblicamente dichiarato che tale problema doveva ritenersi completamente definito e risolto, la Commissione degli Ispettori, nella seduta del 10 ottobre 1906 (Verbale n. 98) rinunciò alla precedente sua proposta di addivenire a nuove prove.

Sempre in dipendenza dell'introduzione in servizio del materiale da 75 della Casa Krupp a cannone scorrevole, che prese il nome di cannone da 75 Mod. 906 la Commissione Permanente trattò altre questioni ad esso inerenti che riassumeremo brevemente.

La seduta del 2 febbraio 1908 (Verbale n. 124) fu assorbita dall'esame dei provvedimenti da attuarsi in seguito ai rilievi fatti dalla Commissione Parlamentare d'Inchiesta per l'Esercito durante le prove di traino di tale materiale.

Il Presidente della Commissione Permanente degli Ispettori, in via di massima, esprime il parere che, data la natura di taluni degli inconvenienti rilevati, non era possibile pronunciarsi sul modo di porvi riparo senza ricorrere ad ulteriori prove e senza avere i mezzi necessari a tale scopo, e che per ciò conveniva per il momento limitarsi a proporre le eventuali modifiche da introdursi nel materiale, tenendo presente anche le proposte della Casa costruttrice ma rimandando viceversa ogni deliberazione ad esperienze esaurite. Gli Ispettori si associarono al parere dell'Ispettore Presidente e deliberarono di passare all'esame dei vari argomenti trattati nella lettera della Commissione di Inchiesta.

Il 10 marzo del 1908 (Verbale n. 125) la Commissione degli Ispettori si riunì nuovamente e discusse i provvedimenti da prendersi relativamente ad alcuni particolari di costruzione, e più specialmente: sul modo di attacco delle pariglie, sulla resistenza dei timoni e sull'unione dei treni, particolari di costruzione che furono poi discussi ancora e definiti nella seduta dell'8 aprile 1908 (Verbale n. 130). Sul freno del retrotreno dei cassoni la Commissione degli Ispettori deliberò ad unanimità di sospendere l'applicazione del freno Krupp in attesa del risultato delle prove da farsi, e sul problema riflettente l'arrotondamento dello spigolo posteriore della camera del cannone propose di dare incarico all'Ispettorato delle costruzioni di far compiere dall'Officina di Torino le esperienze relative che potevano svolgersi preliminarmente senza intralciare gli studi e le prove da intraprendersi in seguito.

Infine in riguardo all'applicazione ai proietti di una seconda corona di centramento anteriore a quella di rame, la Commissione esprime concorde parere che in linea di massima non era necessaria, e pertanto che qualora

la si fosse voluta adottare, essa dovesse applicarsi a tutti i proietti ancora da allestire.

Pochi giorni dopo e cioè il 14 aprile 1908 (Verbale n. 131) la Commissione degli Ispettori si interessò delle prove definitive da eseguirsi coi materiali degli obici campali da 105 e delle prove di traino da eseguirsi coi materiali da 75 Mod. 906, e della scelta di un tipo di treppiede

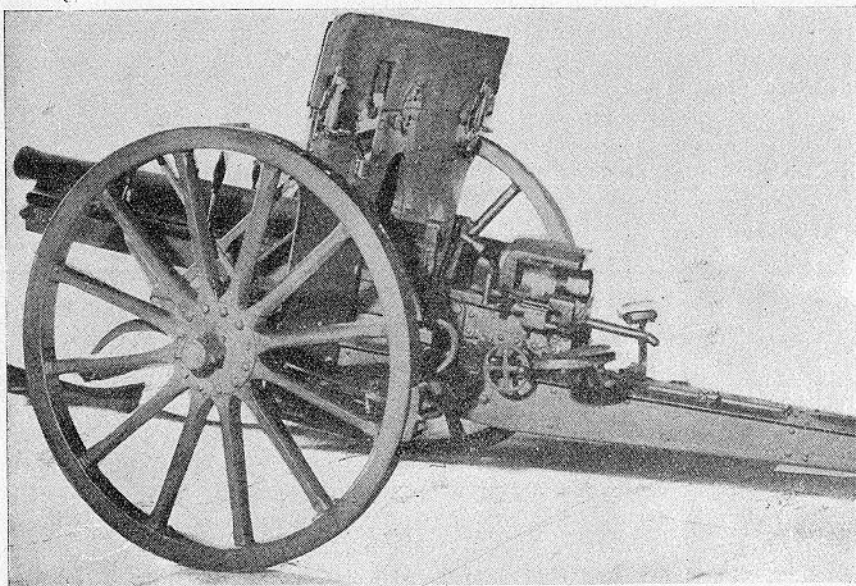


Fig. 744 - Cannone da 75 Mod. 906.

per il goniometro in dotazione al comando di batteria da 75 Mod. 906, e approvando il programma per tali prove deliberò di lasciare ai costruttori piena libertà di scelta del sistema di unione dei treni e naturalmente anche completa responsabilità in proposito riservandosi poi di scegliere il sistema preferibile.

Circa il treppiede per il goniometro, tenuto conto del giudizio espresso dal Comandante della Scuola Centrale di tiro di Nettuno sui due tipi sperimentati, la Commissione deliberò di dare incarico al Comando della Scuola stessa di procedere alla scelta di un treppiede di sostegno, in modo da farlo sperimentare subito praticamente dalla batteria del 13° artiglieria che allora si trovava a Nettuno, e quindi, sulla scorta dei risultati, procedere all'adozione definitiva.

Nella seduta del 12 giugno 1908 (Verbale n. 136) la Commissione degli Ispettori fra i vari argomenti ne discusse ancora alcuni riflettenti il materiale da 75/906 e cioè:

a) ripartizione delle granate nei vari scaglioni, modo di alloggiare le munizioni nelle varie vetture, e questioni riguardanti il rifornimento delle munizioni stesse;

b) opportunità di eseguire estese esperienze con un proietto unico da campagna proposto dalla Casa Erhardt;

c) scelta del tipo di un graduatore per spolette a doppio effetto.

Circa la ripartizione delle granate mentre si convenne di adottare la proporzione di 1/5, per decidere definitivamente della loro ripartizione e del loro alloggiamento nelle vetture si stabilì di eseguire prima un esperimento per conoscere gli effetti del tiro a granata contro un retrotreno di cassone corazzato contenente granate.

In quanto al proietto unico, la Commissione decise di non accogliere la proposta della Casa Erhardt esprimendo però il parere di seguire gli studi e le prove che in proposito si facevano all'estero.

Infine per i due tipi di graduatori sperimentati la Commissione decise per l'adozione del graduatore di tipo italiano.

Per concludere relativamente al materiale da 75/906 è a rilevare che nella seduta del 14 giugno 1908 (Verbale n. 138), la Commissione degli Ispettori si interessò ancora una volta dei provvedimenti da prendersi relativamente ad alcuni particolari di costruzione e cioè: sistema di unione dei treni; timoni; freno di via dell'affusto; freno di via del cassone; chiavistello di coda di cassone ed anelli di caucciù per ogive di proietto.

Sul sistema di unione dei treni la Commissione concluse: che nelle 39 batterie già fornite dalla Casa Krupp si mantenesse l'unione libera dei treni avvicinando il gancio alla sala e sostituendo il timone di legno a quello d'acciaio; che nei materiali ancora in allestimento si dovesse adottare l'unione a contrasto elastico per ottenere un ampio abbassamento del timone (20 gradi almeno); che infine in casi eccezionali per disgiungere i treni si ricorresse alla corona di corda adottando il timone di legno.

In riguardo al freno di via dell'affusto, la Commissione propose di rinforzare soltanto le braccia e le parti di unione dell'affusto e di applicare al tirante una molla di resistenza opportunamente determinata; per il freno del cassone propose l'adozione del tipo Krupp applicando più in alto il manubrio posteriore e riportando la vite di richiamo con una cuffia. Infine tanto per il chiavistello di snodo della coda di retrotreno, quanto per gli anelli reggi-ogiva fu deciso di mantenere invariati quelli del tipo Krupp.

A completare questo rapido cenno sui lavori espletati dalla Commissione Permanente degli Ispettori in merito alle

artiglierie da campagna ricorderemo alcuni Verbali riflettenti il materiale da 75/911.

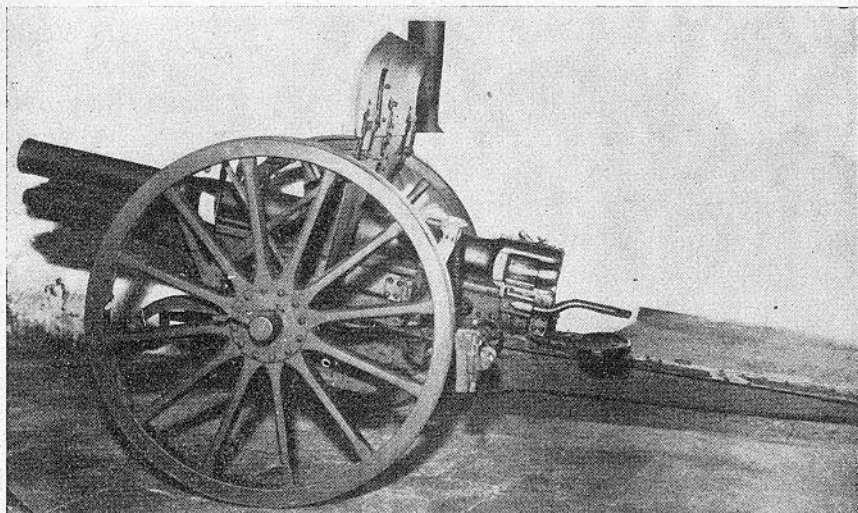


Fig. 745 - Cannone da 75 A. Mod. Ansaldo (1906).

La discussione per l'esame di alcune questioni riflettenti tale materiale, avvenuta nella seduta del 24 marzo 1911 (Verbale n. 171), fu quanto mai ampia, appassionata ed interessante, ed a conclusione furono posti i seguenti due quesiti:

a) se dalle prove eseguite a Ciriè si poteva dedurre che il materiale Déport possedesse davvero caratteristiche così spiccate ed importanti da farlo ritenere un deciso progresso nei confronti degli altri materiali campali fino allora costruiti;

b) se nell'interesse dell'armamento delle nostre batterie campali la Commissione ritenesse di addivenire prontamente a nuovi esperimenti dello stesso materiale opportunamente modificato nei modi indicati dalla Commissione sperimentatrice, sottoponendolo ad esaurienti prove tecniche alle quali sarebbero poi immediatamente seguite analoghe prove d'impiego.

Al primo quesito risposero affermativamente i generali Dallolio, Vitelli, Ghirardini e Moni, mentre il generale Tottoni concluse che le prove fatte a Ciriè non lo mettevano in grado di rispondere affermativamente.

Al secondo quesito, con alcune riserve e speciali condizioni, i Commissarii risposero tutti affermativamente.

La Commissione Permanente degli Ispettori si riunì nuovamente il 15 febbraio 1912 (Verbale n. 174) per la scelta appunto di un nuovo materiale campale. Alla seduta assistette con voto consultivo il generale Alfeo Clavarino, Capo dell'Ufficio studi dell'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria.

I membri erano già a conoscenza della relazione finale riassuntiva compilata dalla Commissione sperimentatrice dei vari materiali da campagna e cioè del giudizio risultante dalle prove tecniche fra materiali Déport e materiali Schneider e dei risultati delle prove comparative di tre batterie armate rispettivamente con materiale Déport, con materiale Schneider e con materiale Krupp. Il Presidente comunicò poi che avendo provocato dal Comando d'artiglieria del Corpo d'Armata speciale operante in Tripolitania un rapporto sul modo di comportarsi del materiale da 75 Mod. 906 durante la campagna in corso, da esso si rilevava la bontà del materiale stesso per quanto riguardava puntamento, esecuzione e precisione di tiro, ma che viceversa si facevano delle riserve sulla sua mobilità in quei terreni ondulati e sabbiosi.

Furono posti ai voti i seguenti quesiti:

a) se ciascun tipo di materiale esaminato rispondeva a tutte le esigenze di guerra in modo da potersi adottare con sicuro buon rendimento;

b) se taluno di tali tipi si differenziava dagli altri per peculiari e nuove caratteristiche in modo da segnare un progresso nell'armamento, e tale da offrire quei vantaggi che con gli altri non si potevano ottenere;

c) a quale materiale dovevasi dare la preferenza;

d) se il tipo Déport poteva adottarsi così come era stato sperimentato, oppure si rendeva necessario od utile di introdurre qualche modificazione.

Al primo quesito a) risposero affermativamente tutti i

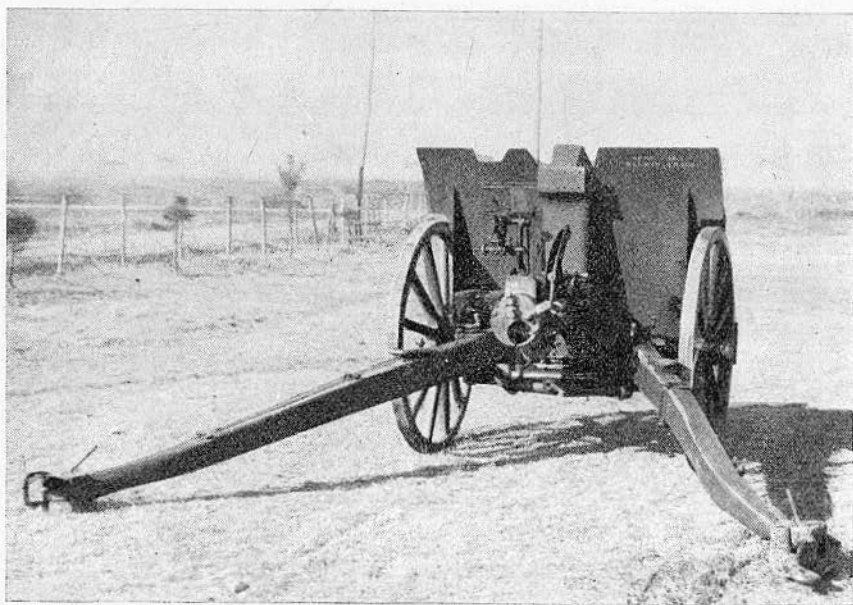
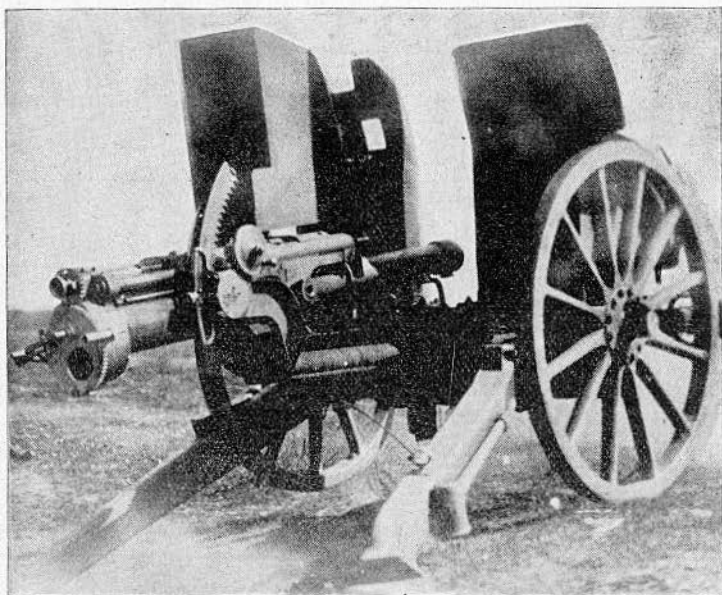


Fig. 746 - Il materiale da 75/911 (Déport).

membri, e pertanto il generale Radicati di Marmorito volle segnalare la sua preferenza per il materiale Krupp, mentre il generale Ghirardini precisò la propria per quello Déport; in risposta al secondo quesito *b)* tutti i membri indicarono unanimemente il Déport, e così in risposta al terzo quesito *c)*, fatta eccezione del gen. Radicati che indicò il Krupp essenzialmente per la preoccupazione e nell'intento di evitare la complicazione di avere in servizio due materiali diversi.

Infine la Commissione Permanente mise in rilievo la necessità di abolire il funzionamento semiautomatico dell'otturatore colla correzione dell'otturatore stesso, l'utilità di cambiare il sistema di otturazione, e la convenienza di introdurre alcune altre modificazioni di poco conto.

Di conseguenza il Presidente incaricò l'Ispettore delle costruzioni di presentare, — sulla base della relazione della Commissione sperimentatrice, dei documenti annessi e della discussione avvenuta, — le proposte e le richieste da sottoporre all'ideatore del materiale Déport per ottenere le modificazioni ed i miglioramenti ritenuti necessari, utili od opportuni.

Successivamente avendo l'Ispettorato delle costruzioni concretato e presentato le sue proposte in base ai risultati delle prove eseguite, ed avendo il Ministero con dispaccio del 30 marzo 1912 partecipato le sue decisioni di provvedere cioè alla sostituzione delle batterie campali da 75 A ad affusto rigido dando la preferenza al materiale Déport che si sarebbe denominato « Materiale da 75 Mod. 1911 », gli Ispettori si riunirono il 3 aprile 1912 (Verbale n. 176) per discutere le modificazioni al sistema di otturazione, all'affusto, ai freni e ricuperatori, agli scudi, ai congegni di puntamento, all'avantreno e all'unione dei treni.

In relazione poi all'allestimento ed al montaggio di tale materiale, la Commissione degli Ispettori nella seduta del 1° febbraio 1914 (Verbale n. 178) trattò altre diverse e svariate questioni e nel formulare tutte le sue proposte, basandosi sulla imprescindibile necessità di non ritardare il montaggio e la consegna delle batterie, si attenne al concetto di principio per cui le modificazioni non assolutamente necessarie non erano da prendersi in considerazione, e quelle accettate si dovevano applicare innanzi tutto ai materiali delle batterie non ancora montati e cioè alle batterie non ancora consegnati, e soltanto in seguito si dovevano applicare ai materiali già montati e cioè alle batterie eventualmente già pronte.

Relativamente a tale materiale da 75/911 è da ricordare anche che nella seduta dal 14 febbraio 1914 (Verbale n. 179) fu esaminata la relazione redatta e presentata il 10 gennaio dalla Commissione sperimentatrice presieduta dal gen. Giovanni Gigli-Cervi sulle esperienze eseguite con i primi tre pezzi Déport fabbricati in Italia. Nella riunione alla quale

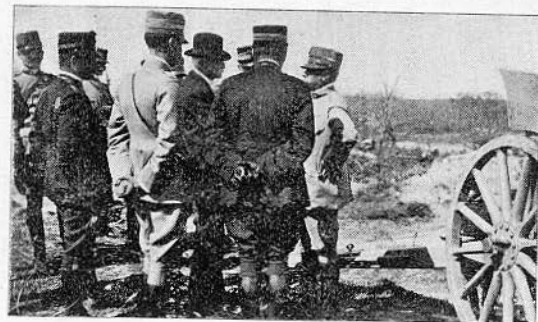
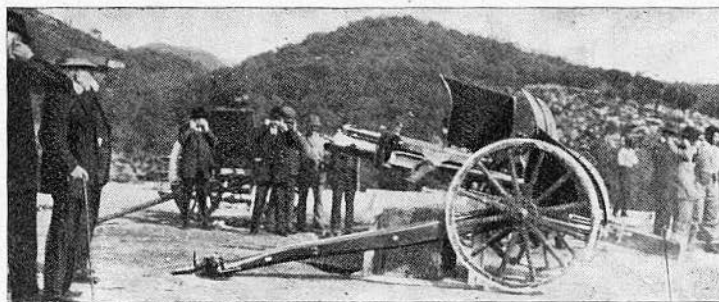


Fig. 747 - Prove ed esperienze col materiale Déport.

intervenne pure il gen. Gigli-Cervi fu rilevato che la Commissione sperimentatrice aveva adempiuto al suo compito in modo lodevole e che le risultanze delle prove e le conclusioni alle quali essa era pervenuta, erano in massima accettabili, ma che in merito a talune questioni occorreva pure tener presenti le motivate considerazioni che la Commissione Permanente degli Ispettori esponeva in quello stesso Verbale: e pertanto in complesso tali considerazioni avendo carattere essenzialmente tecnico erano di competenza dei tecnici ai quali erano demandate per il loro studio e per le provvidenze del caso, ma che in alcun modo esse non infirmavano il risultato degli esperimenti effettuati dalla Commissione sperimentatrice con i tre pezzi costruiti in Italia, perchè anzi era consentito di affermare che detti esperimenti erano stati soddisfacenti sotto ogni rapporto e tali quindi da dare la più ampia sicurezza sulla bontà del materiale Déport Mod. 1911.

La Commissione Permanente chiuse allora i suoi lavori associandosi pienamente alla Commissione sperimentatrice nel fare voti che venissero continuati colla maggiore possibile intensità gli studi e gli esperimenti relativi ai vari nuovi esplosivi.

* * *

In riguardo delle artiglierie pesanti campali, i primi studi relativi alla determinazione di un materiale per obice da campo, al quale in linea di massima era stato assegnato il calibro di 120 mm. per poter soddisfare ai criterii allora stabiliti dal Capo di S. M. dell'Esercito, datavano dal 1890. Le varie fasi, mantenute sempre nel campo teorico, ebbero diverse alternative e furono oggetto di discussioni, di osservazioni e di proposte tra il Ministero e gli Uffici consulenti di competenza, fino a che nel 1898 l'Ispettore da campagna presentò al Ministero un progetto concreto che il Ministero a sua volta prima di prendere una decisione qualsiasi passò al Capo di S. M. dell'Esercito per conoscere se nello studio di un obice del genere bisognava sempre riferirsi ai criteri informativi del 1890. Ed il Capo di S. M. nel gennaio del 1899 rilevato come la questione relativa ad una bocca da fuoco del genere, da impiegarsi contro opere di fortificazione campale, avesse avuto svolgimento incerto a seconda dei concetti successivamente prevalenti ed a seconda dei caratteri speciali che tali artiglierie avrebbero dovuto possedere (di artiglieria leggera o da assedio o da campagna), e premesso che allo stato degli studi e delle esperienze soprattutto compiute all'estero, doveva studiarsi un obice che rispondesse bene a tutte le esigenze della guerra campale, come ausiliario dei cannoni e capace di completarne l'azione, stabiliva le seguenti direttive che avrebbero dovuto guidarne la costruzione:

- 1°) capacità di distruggere le opere di fortificazione campale e gli ostacoli di maggiore resistenza;
- 2°) capacità di battere efficacemente truppe coperte da trinceramenti, da ostacoli naturali e da ondulazioni del terreno;

3°) capacità di concorrere con le batterie dei cannoni da campagna a battere truppe scoperte in qualunque fase del combattimento, affinché la loro presenza sul campo di battaglia fosse sempre stata utile e mai di dannoso ingombro.

In relazione ai suddetti compiti il Capo di S. M., in armonia a considerazioni costruttive, di efficacia e di tiro polarizzò la sua attenzione verso il calibro di mm. 105 già adottato dalla Germania, e pertanto il Ministero nel notificare all'Ispettorato da campagna nel febbraio 1899 i suddetti criteri del Capo di S. M., espresse i suoi dubbi sull'efficacia conseguibile con un tale obice, parendogli per ciò conveniente di porre contemporaneamente allo studio anche un altro materiale di maggior calibro, il cui peso, pur nella considerazione di un proietto considerevolmente maggiore, dovesse mantenersi nei limiti da 2.100 a 2.200 kilogrammi, consentiti dalla condizione essenziale di poter essere trainato al seguito delle truppe mobili. Ad esperimenti compiuti, soggiungeva il Ministero, si sarebbe poi dedotto quale dei due materiali potesse meglio soddisfare alle esigenze richieste od anche se eventualmente non si dimostrasse poi maggiormente consigliabile un calibro intermedio. Il Ministero diede per tal modo incarico di studiare contemporaneamente due materiali da 105 e da 150 mm., aggiungendo alle indicazioni del Capo di S. M. quelle: di limitare il numero delle cariche a 3; di definire il progetto dello shrapnel tanto a carica centrale quanto a diaframma con palette di peso piuttosto rilevante.

Compilati i progetti la Direzione Superiore delle esperienze nel dicembre 1899 riferiva che mentre il calibro di mm. 105 rispondeva pienamente agli spiccati caratteri di un materiale da campagna, altrettanto non poteva dirsi del calibro di 150 mm. e per il peso del proietto e per l'esiguo numero dei colpi trasportabili, e che per ciò la soluzione migliore sarebbe stata quella di costruire un calibro da 120, col quale si sarebbe potuto utilizzare convenientemente un proietto di circa 20 kg.

Il Ministero rimetteva tale questione all'esame ed alle decisioni dell'Ispettore da campagna e di quello delle costruzioni, i quali vennero concordemente alla conclusione di abbandonare lo studio dell'obice da 150 e di far studiare e costruire invece un obice da 120.

I progetti definitivi e le costruzioni dei primi esemplari dei materiali da 105 e da 120 proseguirono con lentezza, essendo i vari Uffici occupati in quel periodo a definire i nuovi materiali da campagna e da montagna; cosicchè soltanto nel marzo 1903 fu possibile eseguire le prove coll'obice da 105, mentre le prove coll'obice da 120 si effettuarono solamente nell'aprile del successivo anno 1904.

Dagli esperimenti essendo risultato che l'efficacia dello shrapnel contro truppe riparate dietro una massa coperta era assai scarso, e che la granata-torpedine, anche del calibro da 120, non riusciva a distruggere i ricoveri occasionali di opere di fortificazione campale, l'Ispettorato Generale propose al Ministero di considerare esaurita la questione degli obici da

campo leggeri, ritenendo che ciò corrispondesse pure ai criterii dello stesso Ministero e del Capo di S. M., che d'altra parte proprio in quel torno di tempo avevano sollecitato lo studio di un obice da campo pesante.

Il Ministero fu però dell'avviso che, sulla base dei risultati ottenuti, si dovesse decidere sulla convenienza di ultimare lo studio dei due obici leggeri già sperimentati, notificando poi nell'aprile 1905 che anche il Capo di S. M. trattando delle condizioni generali dell'armamento, era ritornato sulla questione dell'obice da campo leggero, necessario per completare l'azione dei cannoni da campagna ed appoggiando del resto la sua tesi sull'esempio della Francia e dell'Austria che ne possedevano numerose batterie: in conseguenza il Ministero ordinò che la questione venisse ripresa in esame dalla Commissione Permanente.

Per quanto ha tratto allo studio dell'obice pesante campale è da ricordare che il problema si andava dibattendo già da qualche tempo e la Commissione Permanente degli Ispettori nelle sedute dei giorni 12, 14 e 16 dicembre 1902 (Verbale n. 24), discutendo in riguardo al riordinamento del Parco d'assedio trattò anche tale questione ma si astenne dal pronunciarsi in favore di una qualsiasi bocca da fuoco lasciando facoltà al Capo di S. M. di scegliere fra le quattro artiglierie proposte appunto per la costituzione del Parco d'assedio e qualora nessuna di esse, soprattutto per ragioni di mobilità avesse soddisfatto si sarebbe potuto trovare la soluzione suggerita dal Direttore Superiore delle esperienze e cioè quella di concretare uno speciale affusto leggero per l'obice da 149 A, limitando il tiro alla seconda carica.

Il Capo di S. M. con sua lettera del 28 febbraio 1903 dava la preferenza al predetto materiale da 149 A ritenendolo sufficiente ai bisogni della guerra e dichiarando che, tanto per il peso quanto per la gittata, la soluzione proposta offriva una bocca da fuoco che, alla stregua di quelle analoghe adottate dalle altre Nazioni nulla aveva da invidiare. E pertanto mentre riteneva pienamente accettabile la costituzione delle batterie pesanti campali su 4 pezzi e 20 cassoni con un munizionamento di 150 colpi per pezzo, non si associava alla proposta di assegnare le rotaie a cingolo a tutti i pezzi ed alle varie vetture che per i trasferimenti dovevano essere trasportati su appositi carri mentre le rotaie dovevano essere impiegate soltanto in caso di bisogno, e ciò perchè l'aggiunta delle rotaie avrebbe implicato un considerevole aumento di peso che avrebbe finito per tradursi in un non lieve imbarazzo logistico. Il Capo di S. M. chiedeva quindi di far riprendere in esame la questione per eliminare il peso delle rotaie a cingolo od almeno per limitarlo al puro indispensabile.

Intanto in principio di settembre 1903 per le batterie pesanti veniva dal Ministero approvato l'allestimento di un esemplare di affusto per obice da 149 A studiato e concretato dall'Arsenale di Napoli che, completato in ogni sua parte e armato con la bocca da fuoco, alla fine dell'anno passò alle prove di tiro le quali però non diedero i risultati che si speravano.

Il materiale dunque così costruito non risolveva la questione e la Dire-

zione Superiore delle esperienze con una relazione densa di contenuto tecnico, indicò quale era a suo modo di vedere la via da seguire. L'Ispettorato Generale nel riferire a sua volta al Ministero i risultati ottenuti dalle prove sul 149 A e le nuove proposte della predetta Direzione soggiunse che una volta svincolati dal criterio di un obice comune, sia per le batterie campali che per quelle da assedio, il problema poteva essere considerato sotto l'aspetto più generale nel senso cioè di determinare un materiale pesante campale di calibro prossimo ai 150 mm. commisurandone la potenza ad un peso del pezzo in batteria non superiore ai 2.200 kg.. Il Ministero ritenne giusti i predetti concetti e riconobbe la necessità di ricominciare lo studio basato su nuove direttive da darsi dalla Commissione Permanente degli Ispettori in armonia alle idee espresse in proposito dal Capo di S. M.

In conseguenza nella seduta del 7 febbraio 1905 (Verbale n. 73) dopo ampia e dettagliata discussione, la Commissione Permanente affidò al Direttore Superiore delle esperienze il compito di proseguire gli studi già fatti, all'intento di definire quanto altro avesse potuto occorrere affinché il materiale da determinarsi sulle indicate direttive rispondesse pienamente allo scopo.

Fra le decisioni precedentemente adottate vi era anche quella che ammetteva l'unicità del proietto sia per gli speciali obiettivi di tiro coll'obice pesante campale e sia per la grande efficacia della granata-torpedine dotata di forte carica di alto esplosivo, e sia poi ancora per il munizionamento relativamente scarso dato il grande peso dei suoi elementi; tale criterio però non venne condiviso dal Capo di S. M. nè dal Ministero, per cui la Commissione Permanente si riunì di nuovo il 5 maggio 1905 (Verbale n. 78) per discutere oltre questo argomento anche la scelta e la definizione delle caratteristiche fra i due obici da 105 e da 120, ed infine la convenienza o meno di ricorrere a Case estere per ottenere con sollecitudine i due tipi di obice, campale leggero e campale pesante.

In riguardo poi alla questione dei proietti la Commissione Permanente pur ritenendo che la granata-torpedine fosse il proietto principale dell'obice pesante campale, ammise che in talune circostanze lo shrapnel sarebbe stato utile per raggiungere qualche scopo speciale, e che in base a tale concetto generale, dato il peso rilevante del proietto da 149 A, la proporzione numerica dello shrapnel nel munizionamento sarebbe stata forzatamente limitata, ma che comunque si riservava di stabilirla dopo gli esperimenti di tiro con tale proietto. Venne pertanto conseguentemente stabilito di fabbricare lo shrapnel in acciaio, più leggero della granata a carica posteriore, con pallette di peso tale da conservare la forza viva di 19 kilogrammetri a 100 metri dal punto di scoppio, e da impiegare fino a 6 chilometri.

Sulla scelta poi dell'obice campale leggero essendo tutti i membri della Commissione Permanente al corrente delle ragioni che avevano portato alla determinazione dei materiali da 105 e da 120, dopo esauriente discussione tecnica si con-

chiuse confermando di adottare come obice più leggero quello da 105 tenendo però conto che per soddisfare i compiti di maggiore importanza contro opere di fortificazione campale si poteva ricorrere al materiale da campo pesante da 149 A., e che pertanto gli obici leggeri dovendo eventualmente svolgere un'azione concorde con i cannoni da campagna, dovevano essere dotati di un munizionamento tale da poter essere impiegati coi cannoni stessi.

Stabilita la scelta dell'obice leggero da campo, la Commissione Permanente passò a discutere le caratteristiche da assegnarsi a tale materiale ed in base a varie considerazioni espresse la convenienza di ricorrere a Case estere per far determinare e costruire sollecitamente i campioni dei due tipi di materiale da sottoporre alle prove, stabilendo che i quantitativi di tali campioni dovessero essere: di una batteria completa di 4 obici leggeri con 4 cassoni, e di una sezione di 2 obici pesanti con 1 cassone. Nella stessa tornata il Presidente, nell'eventualità che qualche componente della Commissione avesse ragioni da addurre in favore di un materiale ancor più leggero dell'obice da 105, comunicò uno studio di massima effettuato in proposito dal Direttore Superiore delle esperienze per un obice da 90 mm., ma la Commissione pur riconoscendo le qualità e soprattutto i requisiti di mobilità di un tale materiale, ritenne di non doversi discendere al disotto del calibro di 105 mm.

A conclusione definitiva di quanto sovra esposto fu nominata una speciale Commissione di ufficiali d'artiglieria che dopo aver compiuto una visita a parecchie Case estere, indicò la Schneider e la Krupp come le Ditte costruttrici più idonee alla fabbricazione dei materiali sovraindicati. Successivamente fu nominata una nuova Commissione incaricata di fare una nuova visita alle due predette Case ed alla Reinische Metalvaaren col seguente preciso mandato: «di visitare e di provare ampiamente i materiali per obici campali presentati dalle singole Case, e di concretare, a visita ultimata, definitive proposte in merito alla preferenza tecnica da darsi all'uno piuttosto che all'altro materiale, dichiarando se quello prescelto, pur essendo il migliore fra i materiali sperimentati, avesse o meno soddisfatto ad ogni esigenza e quindi suggerendo le modificazioni che sarebbe stato utile di introdurre.

A lavori ultimati, la predetta seconda Commissione speciale presentò un'elaborata relazione che dopo essere stata studiata dai singoli Ispettori fu poi discussa nella seduta collegiale del 25 agosto 1906 (Verbale n. 95) e portò all'adozione di un obice campale da 105 a lungo rinculo costante, costruito dalla Casa Krupp: nel contempo furono approvate varie proposte riguardanti alcune particolarità costruttive da apportarsi al materiale prescelto.

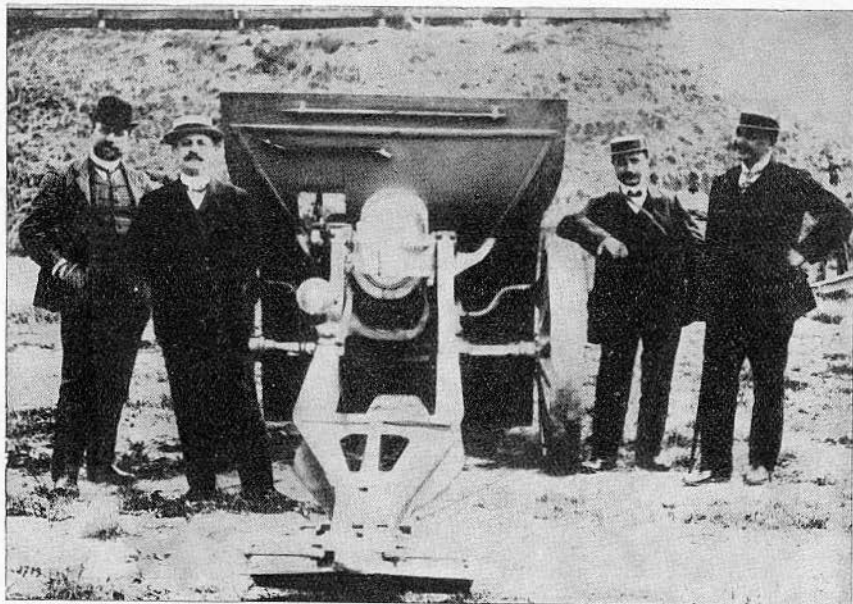


Fig. 748 - Esperienze al poligono di Harfleur.

col. Corvetto, ten. col. Parodi, maggiore Tozzi, capitano Scalettaris.

Il giorno 28 dello stesso mese di agosto (Verbale n. 96) la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì per discutere sulla scelta dell'obice campale pesante, rilevando che i due materiali visitati e sperimentati non corrispondevano alle direttive ed ai criterii espressi precedentemente, e cioè che il materiale Schneider da 150 mm. non presentava la deside-

rata potenza ed era poi già costruito da parecchi anni, mentre viceversa il materiale Krupp da 149, pur rispondendo alle condizioni richieste, aveva però l'affusto a rinculo variabile in confronto del sistema del lungo rinculo costante da noi preferito in analogia a quanto era stato fissato per l'obice da 105 mm.

A conclusione dell'esame delle caratteristiche dei due materiali predetti, la Commissione Permanente degli Ispettori

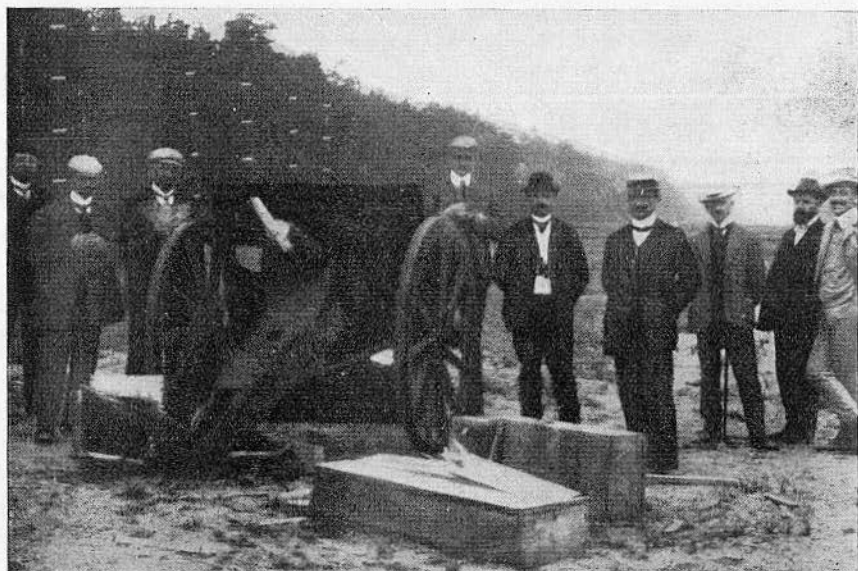


Fig. 749 - Esperienze al poligono di Tangerhütte.

stabili di dare la preferenza a quello con affusto a lungo rinculo costante e propose di ricorrere alla Casa Krupp per acquistarlo. Peraltro non essendo stato fino allora costruito alcun esemplare di obice da 149 con un siffatto sistema di affusto, la stipulazione del contratto, (subordinata al risultato degli esperimenti che un'apposita Commissione avrebbe eseguito in Italia coll'esemplare di materiale che la Casa Krupp aveva in costruzione), si sarebbe fatta in base ai prez-

zi domandati e colle modificazioni che la Commissione Permanente avrebbe creduto di introdurvi. Sin da allora però furono espressi in genere i seguenti desiderata: alleggerimento del materiale permesso dall'applicazione del freno a lungo rinculo costante; maggiore facilità di traino e di maneggevolezza in batteria in conseguenza dell'alleggerimento; necessità di ovviare all'inconveniente della rottura dei bossoli allargandone convenientemente la bocca: si doveva poi far presente alla Casa Krupp che il materiale stesso sarebbe stato suscettibile di ulteriore alleggerimento qualora si fossero introdotti i dispositivi di spostamento laterale sulla sala del ricuperatore ad aria, dispositivi ai quali la maggioranza dei commissarii, riferendosi ai risultati accertati dalla Commissione sperimentatrice, si era dichiarata favorevole.

La Casa Krupp, incaricata dell'allestimento dei materiali in questione, mentre assicurava che i suggerimenti della Commissione Permanente degli Ispettori avrebbero formato oggetto di approfondito esame, ed il cui esito sarebbe stato comunicato a breve scadenza, notificava in riguardo all'obice da 105 mm. che la consegna delle batterie non sarebbe cominciata che verso la fine del 1908, tenuto conto del tempo necessario per la costruzione, spedizione, prove di tiro e prove di traino del materiale: conseguentemente la Krupp proponeva che per stringere i tempi le varie prove si eseguissero in Italia, alla presenza della Commissione Permanente degli Ispettori, sull'obice da 105 già esistente, e sul quale si sarebbero subito apportate le più importanti fra le modifiche richieste, mentre le altre modificazioni essendo di natura tale da non influire menomamente sulle condizioni di tiro avrebbero potuto essere e sarebbero state introdotte nella successiva lavorazione del materiale. In quanto al carreggio, di tipo identico a quello da 75 da campagna, dopo le prove eseguite su quest'ultimo non vi erano più dubbii sul modo del suo comportamento.

Infine la Casa Krupp, qualora queste sue proposte fossero state accettate, chiedeva di poter esaminare il programma delle prove da farsi per disporre la preparazione delle munizioni necessarie.

Con successiva sua comunicazione la Casa Krupp dando analoghe assicurazioni in risposta ai suggerimenti espressi dalla Commissione Permanente degli Ispettori circa alcuni particolari di costruzione riflettenti l'obice da 149 mm., domandava anche per quest'ultimo materiale di poter esaminare il programma delle prove di tiro stabilito dalla Commissione stessa onde disporre conseguentemente per la fabbricazione delle munizioni necessarie.

Le proposte e le richieste della Casa Krupp passarono al vaglio della Commissione Permanente nella seduta del 10 ottobre 1906 (Verbale n. 98),

ed ammessa unanimamente la necessità di guadagnare tempo per l'apprestamento delle batterie da 105 mm. si diede incarico all'Ispettore delle costruzioni di preparare il programma delle prove di tiro da eseguire in Italia, prove destinate essenzialmente a riconoscere l'efficacia della bocca da fuoco contro diversi bersagli a varie distanze, omettendo quelle già eseguite con successo in Germania alla presenza della nostra Commissione speciale. In modo perfettamente analogo fu deciso per le prove da eseguirsi coll'obice da 149.

In questa stessa seduta della Commissione Permanente fu anche accennato al problema del proietto unico per l'artiglieria campale, leggera e pesante, ma rilevando che tale questione era già stata superata e definita per l'artiglieria da campagna, si concluse di non procedere ad altre prove in proposito.

Gli studi compiuti dalla casa Krupp in relazione alle modifiche richieste per i materiali da 105 e da 149 furono esaminati dalla Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 22 dicembre 1906 (Verbale n. 100) che deliberò nei seguenti termini:

1°) Ricuperatore: nulla da osservare avendo la Casa Krupp accettato di costruire il ricuperatore del tipo richiesto, cioè a molle telescopiche;

2°) Riparo per il congegno compensativo a molla a spirale e la doppia vite di mira: nulla da osservare avendo la Krupp accettato di costruire un tale riparo, con riserva però di decidere, dopo l'esame e le prove del materiale, la convenienza di introdurlo nel tipo definitivo del materiale stesso;

3°) Congegno di direzione: adesione alla proposta della Casa Krupp di sostituirlo con un congegno più semplice e cioè con un volantino atto a mettere direttamente in azione la vite di puntamento in direzione, salvo a decidere in merito dopo l'esame del materiale e relative prove;

4°) Congegno di puntamento con apparecchio panoramico: nulla da eccepire avendo la Casa Krupp acconsentito alla richiesta coll'applicazione al pezzo di prova del congegno di puntamento a tamburo, con apparecchio panoramico;

5°) Grossezza degli scudi: ammissione del maggior peso di 16 kg., malgrado il raccorciamento apportato allo scudo inferiore e derivante dall'aumento da 3 a 4 mm. nella grossezza degli scudi;

6°) Avantreno e retrotreno di cassone: nulla da osservare avendo la Casa Krupp aderito alla relativa richiesta;

7°) Concessione di una minore stabilità al tiro sotto i piccoli angoli, se necessaria per far rimanere il peso del pezzo in batteria e della vettura-pezzo nei limiti stabiliti: ammissione nel pezzo di prova, della condizione di immobilità soltanto a partire dal sesto grado, salvo a decidere in merito dopo le prove nelle quali sarebbe stata constatata l'entità degli spostamenti del pezzo durante il tiro sotto angoli minori;

8°) Peso del proietto: adesione alla proposta di un proietto più pesante e cioè di kg. 16, con riserva di ogni definitiva determinazione a prove compiute;

9°) Organizzazione dello shrapnel in modo da evitare la rottura del bossolo all'atto dello scoppio: nulla da eccepire che allo shrapnel venga conservata l'organizzazione allora esistente, avendo la Casa Krupp osservato che la rottura del bossolo, lungi dall'essere uno svantaggio, assicurava un maggior rendimento del proietto per le schegge che produceva, e per il fatto che, malgrado la rottura del bossolo si verificava un aumento di forza viva delle palle.

Circa l'esplosivo da impiegarsi nelle prove, per quanto sarebbe stato desiderabile di impiegare la nostra balistite, — ed a tale scopo si erano anzi iniziati studi e prove presso il Polverificio del Liri sugli elementi di carica e loro sistemazione nel bossolo, — la Commissione Permanente valutando le ragioni addotte dalla Casa Krupp aderì alla proposta che le prove da farsi a Nettuno avvenissero con polvere fornita dalla stessa Casa Krupp.

Infine la Commissione Permanente accettò altre proposte riflettenti gli esperimenti da eseguirsi a Nettuno in riguardo dei bersagli e delle varie condizioni di terreno.

Sulle modifiche riguardanti l'obice da 149 mm., la Commissione Permanente decise nei seguenti termini:

1°) Alleggerimento del materiale: nulla da osservare per l'alleggerimento di 50 kg. conseguito coll'affusto a lungo rinculo costante;

2°) Migliori condizioni di traino: nulla da eccepire sul progetto di una ruota di nuovo tipo con cerchione largo

mm. 130, ruota che pur aumentando lo sforzo sulle strade risultava vantaggiosa nei terreni molli;

3°) Leggere modificazioni al tracciato dello shrapnel per ovviare alla rottura del bossolo all'atto dello scoppio; il tracciato dello shrapnel non doveva essere mutato e ciò per le stesse considerazioni esposte in riguardo dell'obice da 105 mm.;

4°) Dispositivo di puntamento in direzione: avendo la Casa Krupp asserito che il sistema di puntamento in direzione con scorrimento dell'affusto sulla sala dava luogo a seri inconvenienti, si decise che esso non venisse applicato all'esemplare in allestimento, salvo a prendere una decisione definitiva dopo le prove.

In riguardo all'esplosivo da impiegarsi nelle prove, così come per l'obice da 105, la Commissione accettò di impiegare quello della Casa costruttrice, riservandosi di prendere poi le definitive decisioni dopo aver completati gli studi in corso per determinare l'esplosivo per tale obice da 149 A.

Per ultimo la Commissione Permanente degli Ispettori approvò le modalità delle prove da eseguirsi a Nettuno sul materiale da 149 A, nonché il programma delle prove complementari proposto dalla Casa Krupp e analogo alle prove prestabilite per l'obice da 105.

Le prove dell'obice da 105 furono eseguite a Nettuno dall'8 maggio al 1° giugno 1907 da apposita Commissione sperimentatrice: le osservazioni fatte e le proposte avanzate dalla suddetta Commissione nonché le controrisposte date dalla Casa Krupp furono esaminate dalla Commissione Permanente nella seduta del 19 agosto e le deliberazioni vennero consacrate nel Verbale n. 111. Tali deliberazioni riguardavano: il tipo e l'impiego dello shrapnel; la granata dirompente; i proietti uniti al bossolo; nonché le modificazioni proposte dalla Commissione sperimentatrice riflettenti i seguenti argomenti: congegno di mira; congegni di direzione; congegno di puntamento ad alzo con cannocchiale panoramico; freno del cassone; bilancini e timoni; grado di stabilità dell'affusto sotto piccoli angoli; introduzione del bossolo nell'anima; applicazione di maniglie di presa per i serventi durante il traino; unione dei due treni; allogamento delle granate-mina nei cofani; spoletta a doppio effetto; dispositivo di sicurezza nella spoletta a percussione.

L'anno dopo nei giorni 11 e 12 marzo 1908 (Verbale n. 126), la Commissione Permanente, riunitasi per esaminare il programma delle esperienze definitive proposte dalla Casa Krupp per l'obice da 105 nel quale erano state introdotte le modificazioni contenute nel Verbale n. 111, decise di invitare la Casa fornitrice a formulare un nuovo programma introducendo varie prove di tiro con granate-mina e con shrapnel, ed esaurienti prove di

traino per constatare il perfetto funzionamento dell'unione dei due treni e dei timoni; e infine stabili poi anche di iniziare e condurre con sollecitudine gli studi per la determinazione della balistite da impiegarsi nelle cariche di lancio degli obici sia da 105 che da 149.

Nella stessa seduta, fra due tipi di obice da 149 che erano stati sperimentati, la Commissione Permanente a maggioranza di voti diede la preferenza al Mod. 906 e discusse su alcuni particolari di costruzione quali: il freno di via dell'affusto, le ruote, gli scudi d'affusto, gli orecchioni d'affustino, il freno di sparo, il recuperatore, la culla, il dispositivo per mettere l'obice in posizione di via, gli apparecchi di puntamento, e finalmente le munizioni: shrapnel, granata-mina e granata dirompente. Si deliberò anche di interessare la Casa Krupp: a risolvere d'urgenza il problema delle munizioni, sia in ordine all'organizzazione dei proietti che in ordine alla specie di esplosivo per le cariche interne; ed a formulare il programma per le definitive esperienze di tiro, tendenti a decidere l'accettazione delle munizioni.

Qualora poi il buon esito di tali nuove prove sulle munizioni avesse indotto a suo tempo l'Ispettorato a proporre l'adozione del materiale da 149, ed il Ministero a dare quindi la commessa del materiale stesso, la Commissione Permanente deliberò di invitare la Casa Krupp: a presentare le offerte di ribasso sui prezzi già esposti in considerazione del diminuito costo delle materie prime; ad indicare il tempo occorrente per concretare le modificazioni richieste; a precisare il tempo necessario per l'allestimento completo della commessa che avrebbe importato 12 batterie formate da 4 vetture-pezzo, 6 cassoni ordinari ed un munizionamento di 300 proietti per pezzo; a presentare uno schema di convenzione con annesso programma delle condizioni di collaudo generico di tutti i materiali da fornire; ad esibire un programma di prove speciali di collaudo, sia di tiro che di traino, di un esemplare di obice scelto fra l'intera commessa; a presentare un elenco di documenti atti a stabilire tutte le condizioni necessarie per assicurare un conveniente collaudo dei materiali; e infine a rilasciare un'ampia dichiarazione per autorizzare la riproduzione di tali materiali in Italia.

Il programma per le prove dell'obice da 105, elaborato dalla Casa costruttrice in conformità alle richieste della Commissione Permanente contenute nel Verbale n. 126, fu esaminato nella seduta del 14 aprile 1908 (Verbale n. 131): all'unanimità fu approvato il programma per le prove di tiro, mentre per le prove di traino, avendo la Krupp obiettato di non ritenere consigliabile l'adozione di un sistema di unione dei treni diversa da quella libera, la Commissione, previo opportuno adattamento di finimenti della muta, deliberò di lasciare ai costruttori piena libertà di scelta circa il sistema di unione dei treni, ma in pari tempo anche piena responsabilità sul buon funzionamento del materiale, riservandosi di giudicare la bontà del sistema adottato, soltanto dopo i risultati delle prove.

Compiute le esperienze a Nettuno, l'apposita Commissione sperimentatrice compilò una relazione che il Ministero in-

viò all'esame della Commissione Permanente l'8 agosto 1903. La Commissione Permanente, alla quale d'ordine del Ministero era stato aggiunto in qualità di membro, il Capo-ufficio dell'Ispettorato Generale, si riunì il giorno 14 di settembre 1903 (Verbale n. 141) convocata dal generale Bertoldo, Ispettore Generale del genio, che in quel momento accumulava anche le funzioni di Ispettore Generale d'artiglieria. Sulla scorta della relazione della Commissione sperimentatrice si trattava di decidere sulla convenienza dell'adozione dell'obice da 105 campale, ma il Presidente prima dell'espletamento di tale compito ritenne utile un esame generico della questione onde rilevare se ed in quale misura l'obice da 105 possedesse i requisiti necessari per soddisfare alle speciali esigenze per le quali si voleva adottare. In altri termini, prescindendo dal fatto che colle modificazioni introdotte nelle munizioni e nel materiale si era portata tale bocca da fuoco al suo massimo rendimento, ed indipendentemente pertanto dall'esame e dal giudizio sul materiale e nel suo complesso e sulle sue varie parti, ma considerando soltanto l'efficacia della bocca da fuoco stessa, il generale Bertoldo volle logicamente che si esaminasse il quesito base e cioè se l'obice da 105 poteva rispondere ai compiti indicati dal Capo di S. M. in data 24 gennaio 1899, compiti per i quali tale materiale era stato studiato e pressochè definito.

Già in precedenza vennero precisati i compiti che il Capo di S. M. nel 1899 assegnava all'obice campale: fra di essi i più importanti erano i primi due, perchè il terzo non presentava difficoltà ad essere soddisfatto purchè questo nuovo materiale avesse sufficiente mobilità, sufficiente numero di munizioni ad immediata disposizione, sufficiente rapidità di tiro e sufficiente protezione. La discussione in seno alla Commissione si polarizzò sui due primi quesiti, per i quali furono richiamati tutti i precedenti sulle esperienze eseguite a Ciriè nel 1903-1904 e successivamente nel 1906-1907 e 1908 colle relative conclusioni consacrate nei Verbali dell'epoca. Da siffatto esame scaturì la conclusione che l'obice da 105 non soddisfaceva ai quesiti base, come del resto non avrebbe potuto soddisfarvi alcun altro materiale di calibro alquanto supe-

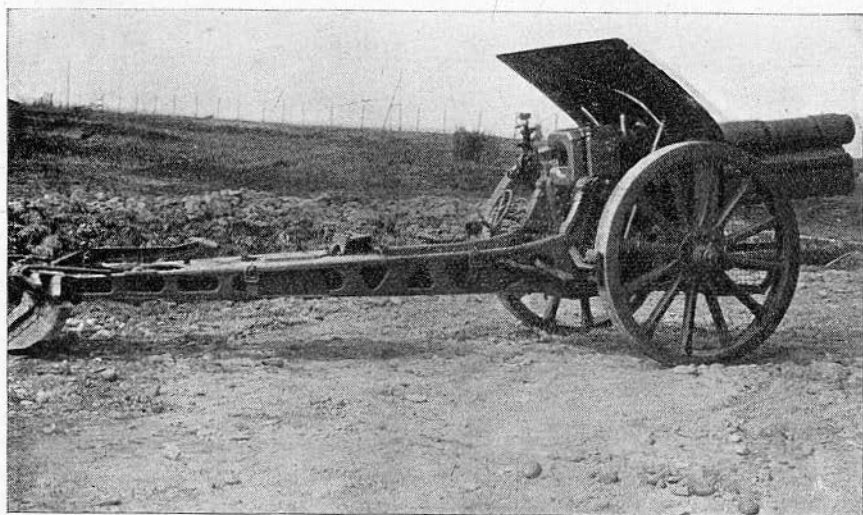


Fig. 750 Obice da 149/12.

riore, subordinato alla condizione di avere un peso contenuto in limiti non molto discosti dal peso dei materiali dei cannoni da campagna. Ed in base ai risultati delle esperienze si ritenne anche che l'obice da 105 della Casa Krupp non soddisfaceva in misura sufficiente ai compiti stabiliti, essen-

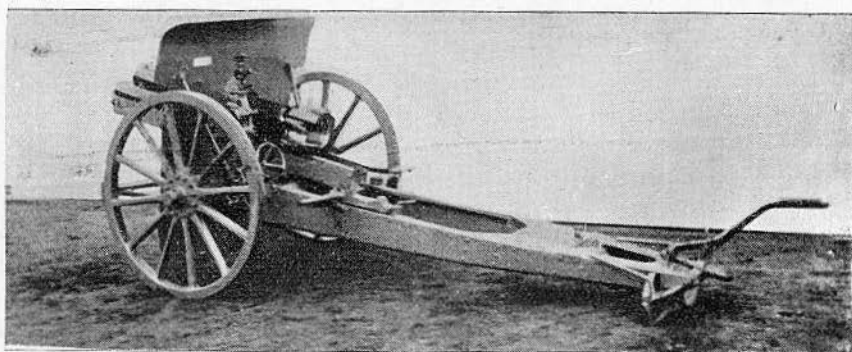
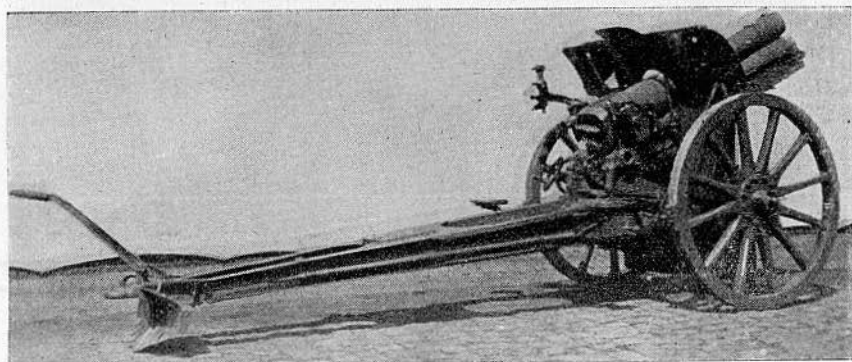


Fig. 751 - Obice da campagna da 105 L/16 Krupp.

zialmente per la difficoltà di regolarne il tiro che esigeva ingente spreco di munizioni, mentre poi unanimemente si riconobbe che nelle condizioni di allora qualunque altro obice da 105 non avrebbe potuto dare maggiore rendimento di quello sperimentato.

* * *

Esaurita così con esito completamente negativo la questione relativa all'armamento con materiale da 105, essa non fu ripresa che assai più tardi e cioè agli inizi del 1912 quando il Capo di S. M. propose di abbandonare gli studi del cannone da 120 e di iniziare quelli per un calibro da 105 circa.

L'Ispettorato Generale nel dare le direttive relative a tale materiale, secondando gli intendimenti più volte manifestati dal Ministero, aveva raccomandato che per risolvere un tale problema e realizzarlo era d'uopo rivolgersi a Case italiane. Se non che le Ditte italiane consociate, fino a tutto il 1913 erano tutte impegnate per l'allestimento del materiale da campagna Mod. 911, e non rimaneva per ciò disponibile che la Ditta Ansaldo-Armstrong che poteva disporre di un'officina per materiale d'artiglieria, adeguatamente attrezzata. Parve quindi che fosse il caso di ricorrere senz'altro a questa Ditta invitandola a presentare sollecitamente un modello costruito secondo le direttive già studiate in passato dall'Ispettorato, e questo fu fatto anche perchè allorquando per i nuovi materiali da campagna si era adottato il tipo Déport, la Ditta Ansaldo si era lamentata che fin da principio non le fosse stato espresso il desiderio di esaminare anche un suo materiale a grandi settori di tiro, ed aveva assicurato che anch'essa avrebbe potuto presentare alle prove un materiale tipo Schneider avente caratteristiche simili al Déport e tale da poter sostenere il confronto con esso. Questa dichiarazione poteva far supporre che presso la Casa Schneider gli studi per un siffatto tipo di materiale avessero ormai raggiunto un considerevole sviluppo, ma viceversa il tempo impiegato in seguito da tale Casa per compilare i suoi progetti di materiale a grande settore, dimostrò che tale presunzione non rispondeva alla realtà delle cose.

Il progetto Schneider presentato dalla Casa Ansaldo per un materiale pesante campale, pur apparendo nelle sue linee generali meritevole di considerazione e di attento esame, era sempre e soltanto uno studio non ancora completamente sviluppato tantochè trattandosi di un concetto nuovo che non aveva ancora ottenuto pratica attuazione, non si poteva su di esso dare un fondato giudizio, nè averne un sicuro affidamento. Sarebbe stato per ciò opportuno di metterlo in confronto con altro tipo e specialmente con un congenere materiale Déport che precedentemente nelle esperienze fatte per la definizione del materiale da campagna leggero Mod. 911 aveva dato ottime prove sotto tutti i rapporti.

Per queste ragioni la Commissione degli Ispettori si riunì il 5 ottobre 1912 (Verbale n. 177) deliberando di affidare alle due Case Ansaldo e Déport lo studio del materiale campale da 105 mm. in base a prestabilite caratteristiche generali, stabilendo che lo sviluppo completo degli studi e la presentazione del materiale alle prove dovessero avvenire entro l'anno 1913, aggiungendo inoltre che ciascuna Casa avrebbe dovuto presentare alle prove una sezione completa di 2 vetture-pezzo e 2 carri-munizione, e infine

imponendo la condizione che gli organi di mira di tale materiale da 105 dovevano essere consegnati in modo da poter impiegare lo stesso goniometro, lo stesso cannocchiale panoramico e gli stessi sistemi di puntamento adottati per le batterie di obici campali e in genere per le bocche da fuoco di medio calibro.

Le trattative parallelamente condotte colla Casa Krupp per acquistare al più presto un complesso di 28 batterie di obici campali da 149 su 4 pezzi, furono portate a compimento: dati i precedenti colla Casa Krupp, colla quale esistevano impegni per la provvista di tali materiali era interesse dell'Amministrazione militare di abbinare in un'unica trattativa il contratto per la fornitura dei materiali degli obici campali da 149, col contratto per la fornitura dei materiali da 75 Mod. 906, necessari per completare in tempo utile la sostituzione dei materiali da 87 B.

Il Ministero però, trovandosi di fronte alla riserva espressa dalla Commissione Permanente nelle sedute 11 e 12 marzo 1908 (Verbale n. 126) circa l'adozione dell'obice da 149 già sperimentato, adozione subordinata all'accettazione delle munizioni in dipendenza dei risultati di nuove prove, invitò la Commissione stessa a riesaminare la questione e deliberare sull'opportunità di togliere una tale restrizione per cui l'adozione del materiale degli obici da 149 era subordinata all'esito favorevole di nuove prove di tiro.

In argomento la Commissione degli Ispettori si era già pronunziata favorevolmente sulla bocca da fuoco e sull'affusto nonchè sulla granata-mina, ma non aveva ancora espresso giudizio definitivo circa due altri tipi di progetto, e cioè sulla granata dirompente destinata a battere bersagli resistenti, e sullo shrapnel da impiegarsi contro bersagli animati. Il Ministero ritenendo pertanto che si sarebbe potuto adottare definitivamente l'obice da 149 Krupp, anche senza attendere l'esito delle esperienze da eseguire in Germania colle nuove munizioni confezionate dalla Casa costruttrice, interpellò la Commissione Permanente appunto per decidere se, prescindendo dalle predette future prove si poteva trattare senz'altro e concludere colla Krupp per l'allestimento delle 28 batterie da 149.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 10 dicembre 1908 (Verbale n. 145), dopo aver riesaminati i precedenti conchiuse che si poteva senz'altro trattare colla Krupp per la provvista delle 28 batterie di obici da 149 da campo del tipo già sperimentato e dotate di granate-mina, con riserva però di apportare ai materiali quelle varianti sostanziali che eventualmente fossero state richieste dopo le prove ad oltranza cui dovevasi sottoporre la batteria fornita per prima, ed introdurre in seguito nel munizionamento anche lo shrapnel e la granata dirompente se le varie esperienze ne avessero dimostrato la convenienza.

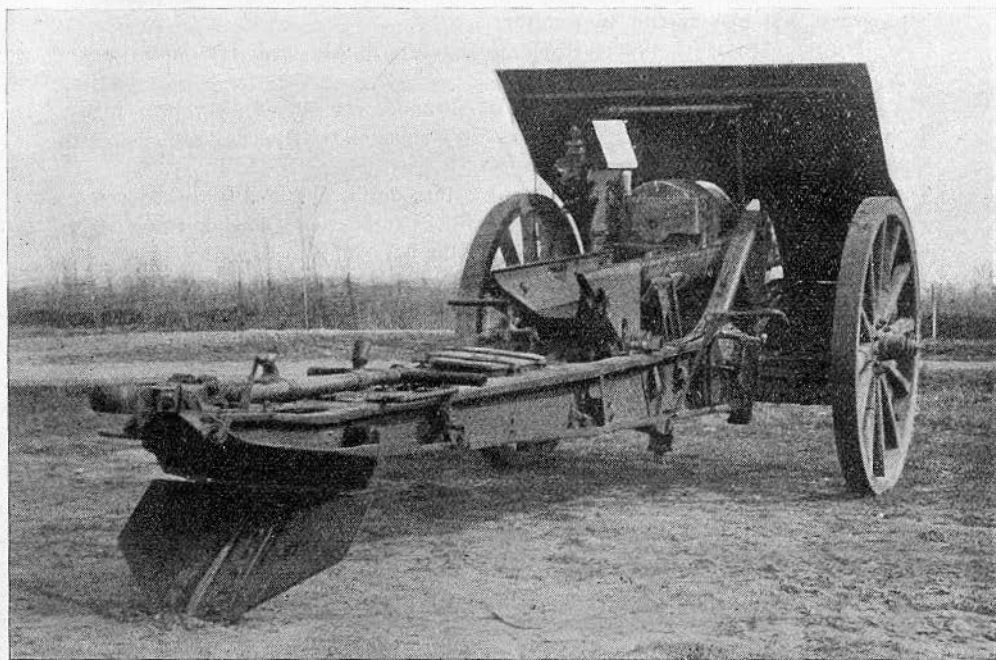
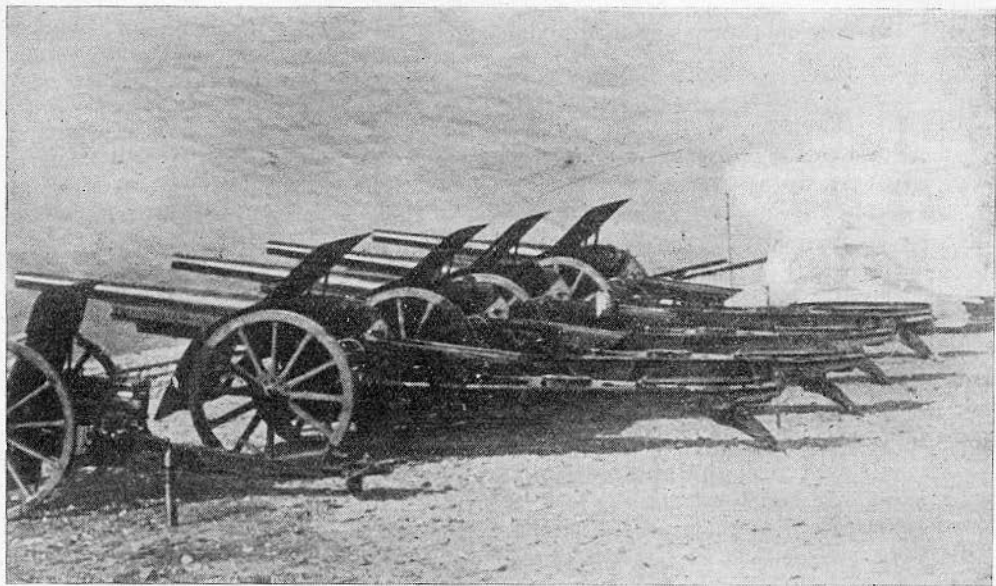


Fig. 752 - Cannoni Ansaldo da 105/28

Sulla questione delle esperienze di prossima effettuazione riguardanti sia lo shrapnel (per il quale era stato richiesto soltanto un miglioramento che consentisse un maggior rendimento ed una più regolare distribuzione di effetti), e sia la granata dirompente (giudicata insufficiente contro bersagli resistenti a carattere permanente, e per la quale si era chiesto alla Casa Krupp un nuovo tipo di maggiore efficacia alla penetrazione ed all'azione di scoppio), la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì nuovamente il 12 dicembre 1908 (Verbale n. 147), per esaminare il programma presentato dalla Krupp in merito alle prossime esperienze da eseguirsi a Tengerhütte. Da un tale programma risultò che le proposte prove di tiro collo shrapnel erano sufficienti per riconoscere l'efficacia ed il modo di funzionare di tale proietto, ma viceversa in riguardo alla granata dirompente le esperienze progettate, mentre consentivano di determinare il valore relativo dei vari tipi presentati e fra di loro e in confronto alla granatamina, e per ciò bastavano per la scelta del tipo col quale eseguire esaurienti esperienze, non erano però sufficienti per addivenire ad una decisione circa l'adozione o meno di tale specie di proietto nel munizionamento dell'obice da 149 da campo. Si convenne ad ogni modo di accettare integralmente il programma delle esperienze presentato dalla Casa Krupp coll'esplicita intesa che la Commissione sperimentatrice da inviarsi in Germania per assistere alle prove, avrebbe dovuto in seguito:

1º) indicare il tipo preferibile di granata dirompente, fra quelli presentati alle esperienze;

2º) riconoscere se il nuovo tipo di shrapnel consentiva la voluta regolarità di funzionamento, la necessaria distribuzione delle palette, ed un sufficiente rendimento;

3º) riconoscere se le modificazioni introdotte nel materiale avessero corrisposto ai miglioramenti richiesti dalla Commissione Permanente degli Ispettori dopo le esperienze eseguite in Italia nel 1907;

mentre poi si raccomandava alla stessa Commissione sperimentatrice di prestare tutta la maggiore attenzione sul comportamento dei materiali sottoposti alle prove, per rendersi esatto conto delle loro qualità intrinseche, in modo da poter fornire all'Ispettorato tutti quei dati ritenuti necessari a completare quelli già raccolti nelle precedenti esperienze.

Passando poi ad esaminare la necessità di stabilire fin da allora il programma per le prove ad oltranza, alle quali avrebbe dovuto essere sottoposta la prima batteria fornita dalla Casa Krupp, la Commissione sperimentatrice deliberò di proporre all'Ispettorato Generale del genio la compilazione del relativo programma e presentarlo all'esame di ciascuno degli Ispettori d'artiglieria in modo da concretare una serie esauriente di prove di traino e di tiro della complessiva durata di due mesi, secondo le seguenti direttive:

a) assoggettare il materiale ad un percorso di non meno di 800 km. su strade di varia natura aventi tutte le diverse caratteristiche del terreno, e non escludendosi altresì speciali prove di mobilità;

b) far eseguire all'intera batteria delle prove di tiro, impiegando munizioni da guerra dei vari tipi (granate-mina, granate dirompenti e shrapnel) disposte nelle relative vetture, per accertare il buon funzionamento dei vari materiali, il servizio delle munizioni e soprattutto il funzionamento delle munizioni stesse;

c) assoggettare un pezzo a prove di tiro ad oltranza per stabilire la resistenza della bocca da fuoco e dell'affusto impiegando proiettili economici, dei quali sarebbe bastato farne allestire mille.

Il 3 luglio 1909 (Verbale n. 157) i gen. Ispettori d'artiglieria si riunirono nell'ufficio dell'Ispettore Generale del genio e sotto la sua presidenza per deliberare appunto sull'opportunità di sottoporre la batteria di obici campali da 149 Krupp che per prima sarebbe giunta in Italia nell'autunno di quell'anno insieme ad un pezzo (il quale ultimo doveva essere cimentato ad oltranza), a tutte le prove contemplate nel programma presentato dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria per lo svolgimento delle esperienze stabilite in linea di massima dal gen. Ispettori nella loro riunione del 12 dicembre dell'anno precedente, onde riconoscere se il materiale e le munizioni soddisfacevano alle esigenze del loro impiego.

Alla riunione assistette anche con solo voto consultivo l'Ispettore delle costruzioni del genio per quanto poteva riferirsi ai bersagli da utilizzare, da adattare o da allestire per i tiri da farsi.

Prima però di prendere in esame e discutere il programma delle esperienze, il Presidente credette opportuno di richiamare tutti i precedenti sull'argomento nonchè la relazione della Commissione sperimentatrice che si era recata a Tangerhütte comunicata ai gen. Ispettori il 30 gennaio 1909, e dalla quale risultava conveniente:

a) fra i vari tipi di granata dirompente sperimentati, di dare la preferenza a quella a bocchino posteriore, ed eseguire con tale tipo ulteriori prove contro bersagli di calcestruzzo di buona qualità per accertare se gli effetti di demolizione erano tali da giustificarne l'adozione;

b) di sperimentare esaurientemente lo shrapnel con pallette di 13 grammi, per accertare se per ottenere un maggior rendimento era da preferirsi a quello con pallette di 16 grammi;

c) di provare il bossolo allungato in confronto di quello ordinario;

d) di accertarsi, in modo completo ed assoluto, del regolare funzionamento e della sicurezza d'impiego delle spolette.

Fu così anche riesaminato il programma di esperienze presentato a suo tempo dall'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria in base al programma di massima che allora era stato stabilito, nel quale dovevasi tener conto delle condizioni di fatto intervenute in seguito e cioè che:

a) gli shrapnel commessi erano tutti con pallette di 16 gr.;

b) i bossoli commessi erano tutti del tipo corto;

c) le commesse cariche di scoppio delle granate erano di trotyl anzichè di acido picrico;

d) uno dei 4 obici della batteria di prova era riservato all'impiego esclusivo di cariche di balistite allestite in Italia.

Dopo l'esame di tutti tali precedenti, all'unanimità fu stabilito il programma delle esperienze che effettivamente si eseguirono poi a Cirié dall'aprile al settembre del 1910, e dalle quali emerse il difettoso funzionamento del freno di sparo con recuperatore a molla, mentre tale organo non aveva dato luogo ad inconvenienti nelle precedenti esperienze eseguite dalle varie Commissioni sperimentatrici e ai Poligoni della Casa Krupp in Germania e nei nostri Poligoni in Italia.

Dalla relazione sulle esperienze allora compiute e come confermava e spiegava il Direttore delle esperienze stesse risultava che il freno con recuperatore a molla non consentiva un tiro continuo a celerità ordinaria che si prolungasse oltre tre ore sparando circa 130 colpi, e ciò avveniva in dipendenza di varie cause per alcuni inconvenienti rilevati nella guarnitura di cuoio. Ad ovviarvi si confidava in un migliore funzionamento del freno con recuperatore ad aria, già impiegato con successo in precedenti esperienze e che anche in queste ultime aveva dimostrato di funzionare più regolarmente di quello con recuperatore a molla, e ciò nonostante l'imperfetta chiusura delle parti del freno che, non essendo stato costruito appositamente per il materiale da 149 in prova, aveva dovuto esservi adattato con mezzi di ripiego. In conseguenza si era richiesto alla Krupp e per la prima quindicina di dicembre di quell'anno si attendeva un obice da 149 munito di freno idro-pneumatico espressamente concretato per tale materiale, che poteva così essere esaurientemente e definitivamente sperimentato.

Ma se per il freno di sparo la questione doveva necessariamente rimanere sospesa, per il fatto che l'Amministrazione militare era impegnata ad acquistare le 28 batterie e che l'acquisto di tale materiale aveva carattere di urgenza, la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì ancora il 15 novembre 1910 (Verbale n. 169) per deliberare su tutti gli altri particolari di costruzione di questo materiale, mentre per sua parte la Casa Krupp si impegnò di procedere ugualmente nelle lavorazioni ed a non alterare i termini di resa dei vari lotti purchè si fossero al più presto definiti tutti i materiali, rimandando al termine delle nuove esperienze soltanto la definizione del sistema del freno da adottare.

La Commissione Permanente deliberò quindi ancora su varie questioni di minor importanza riguardanti: l'impiego di cavalli di grande resistenza in relazione al peso notevole delle vetture; le bardature; la disposizione del materiale per il traino; il seggiolo per il frenatore; la stabilità del pezzo durante il tiro; gli scudi; l'alzo con cannocchiale panoramico; l'otturatore; occupandosi infine delle questioni riflettenti il munizionamento: granata-mina, granata dirompente e shrapnel.

§ 8.

Questioni riguardanti le artiglierie da assedio = Materiali da 15 A.L./36 = I primi studi = Esperienze del 1896 a Ciriè = Prove d'impiego del 1899 = Applicazione delle rotaie a cingolo = Munizionamento delle varie artiglierie del Parco = Studi per il riordinamento del Parco d'assedio = Le proposte per Parchi d'assedio mobili = Studi e proposte del gen. Grillo = Le direttive del Ministero della guerra per lo studio delle nuove bocche da fuoco = Proposte conclusive della Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria = Conseguenze dell'adozione delle polveri infumi = Nuovi studi per il riordinamento del Parco di assedio = Ricorso all'industria privata = Studi e proposte per il tipo di otturatore = Mantenimento dell'affusto rigido = Studio di un nuovo affusto per il mortaio da 210 = Ripresa delle esperienze per lo shrapnel d'acciaio da 210 = Studi per un mortaio di grande potenza e decisioni per il suo allestimento = Preferenza per il mortaio Krupp da 254 = Vicende delle trattative e nuove proposte della Krupp per un tipo di maggior calibro = Il concorso del 1910 = Il mortaio Schneider da 260 = Trattative, economie e maggiori spese = Altri materiali da studiarsi per il riordinamento del Parco = Studi e progetti per l'affusto del mortaio da 210 = Studi per materiali moderni da sostituire quelli inviati in Libia nel 1911-12 = Costruzione di nuove batterie affidata alla Casa Krupp = Mansioni di competenza dell'Ufficio studi dell'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria = Esperienze sul materiale da 210 Schneider = Prove di una sezione di cannoni da 149 K.A.L./36 S = Prove sul mortaio da 260.

Per ciò che ha tratto alle artiglierie da assedio la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 27 novembre 1901 (Verbale n. 13) si occupò dei materiali da 15 AL/36.

- Circa i precedenti è a rilevare che lo studio di un cannone da 15 d'acciaio era stato iniziato fin dal 1884 allo scopo essenziale di avere una bocca da fuoco di più lunga durata del cannone da 15 G, ma in seguito si pensò anche di approfittare della maggiore resistenza dell'acciaio e della maggiore potenza delle polveri infumi per dotare il Parco d'assedio di una bocca da fuoco più potente del predetto cannone da 15 G.

A base di un tale studio iniziato nel 1890, fu indicata una velocità iniziale di 700 metri circa da ottenersi colla granata ordinaria del peso di 30 kg. usata col cannone da 15 G.R.C., senza oltrepassare la tensione massima di 2.000 atmosfere.

Le prove preliminari, eseguite con cannoni d'acciaio della stessa forma del cannone da 15 G ma allungati a 30 e 35 calibri, avevano lo scopo di determinare l'esplosivo da impiegarsi, le dimensioni da darsi alla camera, la rigatura, e la lunghezza dell'anima. Le prime prove col cannone lungo 30 calibri dimostrarono che la rigatura a passo costante non era conveniente, di modo che nel cannone allungato a 35 calibri fu adottata la rigatura progressiva, la quale però con la realizzata velocità iniziale superiore ai 600 metri provocava il rasamento delle corone.

Comunque, una volta stabilito l'esplosivo da impiegarsi e tenuto conto dei risultati degli esperimenti preliminari e dei criterii concretati in conseguenza dalla Commissione sperimentatrice, alla Fonderia di Torino fu dato incarico di compilare il progetto e quindi di costruire la nuova bocca da fuoco alla quale fu dato il nome di cannone da 15 AL/36. Le relative esperienze iniziate a Cirié nell'estate del 1896 diedero risultati abbastanza buoni e cioè sufficiente esattezza senza rasatura delle corone, tantochè si ritenne la rigatura come perfettamente definita; ma siccome la gittata massima era però appena di 11.150 metri circa sicchè mancava la possibilità di eseguire un tiro aggiustato a 11 km., si pensò di aumentare la gittata massima aumentando la carica, e aumentando parallelamente il volume della camera per non avere una pressione eccessiva. Si costruì per ciò un cannone colla camera allungata di 90 mm., ed impiegando una carica di kg. 5,400 si ottenne una velocità iniziale di 652 metri con una pressione di 2.200 atmosfere. Ma tutto questo a prezzo di una minore esattezza di tiro, per cui si abbandonò lo studio del cannone a camera allungata e si adottò la camera normale ottenendo colla granata ordinaria e colla carica di kg. 4,950 una velocità iniziale di 630 m. Parallelamente furono condotti gli studi relativi: al congegno di chiusura, ai proietti, alle spolette ed alle polveri.

A seguito dei risultati ottenuti nelle prove con tale bocca da fuoco, il Ministero con dispaccio del giugno 1897, data l'urgenza di allestire per il Parco d'assedio 3 batterie da 15 AL/36, mentre determinava di adottare i materiali già concretati, dava disposizioni per ulteriori studi diretti ad aumentare la velocità iniziale, ed in generale a perfezionare i materiali stessi, rimanendo però inteso che le nuove modificazioni sarebbero state eventualmente applicate ai pezzi delle prime 3 batterie soltanto quando non avessero apportato alcun ritardo al loro allestimento.

In seguito a tale determinazione si studiarono e si concretarono definitivamente anche gli armamenti, l'affusto, il carro da trasporto, ecc. ecc.

Intanto mentre si andavano allestendo tali materiali per le prime batterie del Parco d'assedio e si studiavano i perfezionamenti da apportare alle varie parti del materiale, nell'aprile del 1897 al Poligono di Cirié avvenne lo scoppio di un cannone da 15 AL/36 dovuto ad una granata carica di pertite, sicchè mentre per una parte si eseguivano esperimenti esplorativi per determinare le cause dello scoppio, contemporaneamente si facevano prove per applicare all'affusto da 15 AL/36 le rotaie a cingolo: in conse-

guenza i varii materiali da 15 AL/36 già precedentemente concretati, nelle manovre d'assedio eseguite nel 1899 attorno alla Piazza di Susa vennero assoggettati anche a prove pratiche di impiego.

I risultati di tutte le predette prove vennero riassunti nella seduta della Commissione Permanente del 27 novembre 1901 che decise di proporre al Ministero l'adozione dei seguenti materiali:

1^a) il cannone, identico a quello già costruito per le prime batterie del Parco al quale si proponeva di dare la denominazione di Cannone da 15 A lungo;

2^a) l'affusto d'assedio relativo, colla denominazione di affusto permanente da 15 A lungo e per obice da 21.

L'affusto doveva impiegare nel tiro le rotaie a cingolo, e doveva quindi avere le modificazioni concretate per l'impiego di tali rotaie, e, se del caso alcune altre varianti alle ruote. Seguivano poi altre proposte riguardanti le munizioni: shrapnel, palla e granata.

Il 10 aprile 1902 (Verbale n. 16) la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì per decidere se, tenuto conto che tutte le bocche da fuoco del Parco incavalcate su affusti d'assedio sarebbero state munite di rotaie a cingolo e dotate di un sufficiente numero di carrelli a cingolo, si ritenesse conveniente di conservare pure una certa quantità di altri mezzi di trasporto e di installazione, come paiuoli, slitte e ferrovie, per usarne come ripiego in qualche speciale circostanza, ed in caso affermativo in quali proporzioni e se carreggiate o no.

La Commissione Permanente aderì alle seguenti proposte: di assegnare al Parco un certo quantitativo di parti di ricambio per rotaie a cingolo, la cui dotazione andava fissata in base a dati sperimentali da ricavarsi durante le annuali esercitazioni di tiro e di traino; di conservare a ciascuna batteria la slitta del n. 2; di comprendere nelle dotazioni, oltre alcuni strumenti per l'impianto eventuale di Laboratorii, anche alcune parti da servire alla costruzione di slitte occasionali; stabilendo infine che il materiale Legrand avrebbe dovuto formare gruppo a sè, essere in quantitativo superiore a quello allora disponibile, e non avere carreggio proprio perchè doveva essere trasportato per ferrovia od eventualmente con mezzi di requisizione.

Tenuto poi conto che il munizionamento delle varie bocche da fuoco, quale risultava dallo Specchio inserito a pagg. 16 e 17 dell'Istruzione Riservata dei Parchi d'assedio d'artiglieria (marzo 1896) non rispondeva più alle nuove esigenze delle prime operazioni d'assedio contro le fortificazioni alpine d'oltre frontiera, espresse il voto che dal Parco d'assedio si

fossero radiati il mortaio da 15 ed il mortaio da 9 mentre il munizionamento per tutte le rimanenti bocche da fuoco si sarebbe dovuto fissare come segue:

Cannone da 15 AL/36: 1.400 colpi: 100 palle, 650 granate, 650 shrapnel;

Cannone da 15 G: 1.300 colpi: 50 palle, 500 granate, 750 shrapnel;

Cannone da 12 A e B: 1.100 colpi: 300 granate, 800 shrapnel;

Obice da 21: 1.200 colpi: 350 granate ordinarie, 450 torpedini, 400 shrapnel;

Obice da 15: 1.200 colpi: 300 granate ordinarie, 350 granate-torpedini, 550 shrapnel;

Mortaio da 21: 1.200 colpi: 350 granate ordinarie, 450 granate-torpedini, 400 shrapnel;

Mortaio da 15: 1.000 colpi: 300 granate ordinarie, 350 granate-torpedini, 350 shrapnel (qualora questo mortaio non fosse stato abolito);

Mortaio da 9: 700 colpi: tutte granate-torpedini (qualora questo mortaio non fosse stato abolito).

Al seguito immediato delle batterie dovevano essere trasportate munizioni per due giornate di fuoco, come segue:

Cannone da 15 AL/36: 160 colpi: 50 granate, 110 shrapnel;

Cannone da 15 G: 160 colpi: 50 granate, 110 shrapnel;

Cannone da 12 A e B: 180 colpi: 40 granate, 140 shrapnel;

Obice da 21: 100 colpi: 30 granate, 50 granate torpedini corte, 20 shrapnel;

Obice da 15: 130 colpi: 40 granate, 40 granate torpedini, 50 shrapnel;

Mortaio da 21: 100 colpi: 30 granate, 50 granate torpedini corte, 20 shrapnel;

Mortaio da 15: 130 colpi: 40 granate, 40 granate torpedini, 50 shrapnel (qualora non fosse stato abolito);

Mortaio da 9: 140 colpi: tutte granate torpedini (qualora non fosse stato abolito).

Intanto il Ministero in seguito all'adozione della granata d'acciaio aveva determinato che il munizionamento del mortaio da 210 A fosse limitato ai due proietti: granata d'acciaio del peso di kg. 103 a pareti sottili, e shrapnel di ghisa, entrambi muniti di corona di forzamento adatta per l'impiego delle polveri infumi, cosicchè ne derivò la necessità di riesaminare le deliberazioni consacrate nel Verbale n. 16 del 10 aprile 1902, allo scopo di sistemare il munizionamento delle batterie di mortai da 210 A facenti parte del Parco d'assedio, e determinare la proporzione di granate d'acciaio e di shrapnel di ghisa. Di conseguenza la Commissione Permanente si riunì di nuovo il 3 novembre 1902 (Verbale n. 22) per discutere appunto sulle questioni accennate, deliberando che per quanto riguardava il mortaio in parola le relative deliberazioni del precitato Verbale n. 16 dovevano essere variate come segue:

Mortaio da 210 A: 1.200 colpi: 800 granate d'acciaio, 400 shrapnel, come dotazione complessiva;

Mortaio da 210 A: 100 colpi: 80 granate d'acciaio, 20 shrapnel, come dotazione al seguito immediato.

Se pertanto era importante la nuova organizzazione del munizionamento del Parco d'assedio, più importante ancora era il riordinamento del Parco stesso, la cui costituzione quale risultava dall'Istruzione Riservata del 1896, era la seguente:

- 10 batterie di cann. da 149 G su 4 pezzi ciascuna
- 6 batterie di cann. da 120 A su 4 pezzi ciascuna
- 12 batterie di cann. da 120 B su 4 pezzi ciascuna
- 8 batterie di cann. da 87 B su 4 pezzi ciascuna
- 6 batterie di cann. da 42 A su 6 pezzi ciascuna
- 11 batterie di obici da 210 G su 4 pezzi ciascuna
- 10 batterie di obici da 149 G su 4 pezzi ciascuna
- 2 batterie di mortai da 240 A su 4 pezzi ciascuna
- 8 batterie di mortai da 210 A su 4 pezzi ciascuna
- 17 batterie di mortai da 149 A su 4 pezzi ciascuna
- 7 batterie di mortai da 87 B su 8 pezzi ciascuna.

Lo studio del riordinamento del Parco d'assedio, affidato all'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria fin dal 1897, fu impostato nei seguenti termini: fissare i calibri e le specie

delle diverse artiglierie di cui occorreva dotare il Parco d'assedio per renderlo idoneo a soddisfare a tutte le esigenze, e fissare criterii di massima da seguirsi nello studio delle artiglierie stesse, specialmente per quanto concerneva un nuovo cannone da 120 A ed un nuovo obice da 150 A.

Dalla « Memoria » presentata nell'agosto del 1898 dal predetto Ispettore si rilevava la deficienza di potenza dei cannoni da 120 A e B e da 87 B, e la deficienza di potenza del cannone da 149 G in relazione al suo peso. Per il cannone da 149 A (che non figurava nel predetto Parco, ma che era già stato messo fin da allora in fabbricazione) si osservava che mentre possedeva la desiderata potenza, viceversa per il suo grande peso (3.700 kg. il solo cannone; e 6.200 kg. cannone ed affusto) mal si prestava all'impiego in un assedio di opere in montagna. Se ne deduceva per ciò la necessità di mettere allo studio un cannone molto più mobile, ma abbastanza potente che fino a 10 km. potesse lanciare un proietto di 35 kg., ed all'uopo si pensava ad un cannone da 135 mm. del peso di 2.000 a 2.200 kg., che con proietti di 35 kg. e velocità iniziale di 500 a 520 metri, avrebbe potuto soddisfare allo scopo.

Salvo qualche riserva, il Capo di S. M. dell'Esercito conveniva sulla scelta di una tale bocca da fuoco, ma, considerato il bisogno di spingere colla massima celerità eventuali operazioni di guerra destinate, per mezzo di Parchi d'assedio speciali (Gruppi mobili), ad aprire il varco alle nostre truppe mobili attraverso fortificazioni nemiche, riteneva necessario di dotare i Parchi stessi di un cannone più leggero (da 120 mm. od anche meno) specialmente per tirare a shrapnel a grandi distanze ossia almeno a 7.000 metri.

L'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, tenuto presente la poca mobilità del cannone da 149 A conveniva anch'egli sull'adozione di un cannone da 135 mm., ma poichè il suo peso (da 2.000 a 2.200 kg.) lo avrebbe reso poco adatto ad un largo uso in montagna, si pronunciava o per un cannone più leggero di calibro poco inferiore a 135 mm. oppure per un potente cannone da 120, che però non avesse escluso quello da 135 mm.

A sua volta l'Ispettore delle costruzioni tenendo conto dei predetti pareri, riconosceva l'opportunità di studiare due cannoni rispondenti rispettivamente alle accennate esigenze (da mm. 135 e da mm. 120) e, prendendo a base i dati di costruzione del cannone da 149 A, calcolava che il cannone da 135 mm. avrebbe avuto un peso di 2.750 kg. ed avrebbe lanciato un proietto di 31 kg. sviluppando una forza viva iniziale di 626 dinamodi, mentre un cannone da 110 mm. avrebbe avuto un peso di 1.500 kg., avrebbe lanciato un proietto di 17 kg. fino a 9.800 metri e sarebbe stato capace di spingere il tiro a shrapnel anche oltre gli 8.000 metri: osservava quindi che i risultati a cui si giungeva prendendo come tipo il cannone da 149 A si sarebbero modificati assai, allontanandosene; e soprattutto che,

aumentando la densità trasversale dei proietti, si otteneva un'elevata forza viva alla distanza utile fra i 3.000 e 4.000 metri. Preso invece come tipo il cannone da 78 mm. progettato dall'Officina di Torino per il materiale da campagna, rilevava che, conformandosi ad esso il cannone da 135 avrebbe avuto un peso di 2.075 kg. e avrebbe lanciato un proietto di kg. 36,300 fino a 10.000 metri sviluppando una forza viva iniziale di 545 dinamodi, mentre il cannone da 110 mm. avrebbe avuto il peso di 1.100 kg., avrebbe lanciato un proietto di kg. 19,200 fino a 9.500 metri sviluppando una forza viva iniziale di 288 dinamodi.

L'Ispettore delle costruzioni concludeva per ciò che le bocche da fuoco a tiro teso da assedio avrebbero dovuto essere 3 e cioè: un cannone da 149 A (kg. 3.700), uno da 135 A (kg. 2.200) ed uno da 110 (kg. 1.200); ossia: un calibro eccezionale, un calibro pesante ed un calibro leggero.

Il Ministero a sua volta, con dispaccio del 30 luglio 1900, mentre faceva porre allo studio, oltre ad un obice da 149 A, un cannone da 135 A e un cannone da 110 A, comunicava d'aver disposto anche per il riordinamento del Parco, la cui costituzione quale risultava dall'apposita nuova Istruzione Riservata, in corso di stampa, era la seguente:

- 3 batterie di cannoni da 149 A su 4 pezzi ciascuna
- 10 batterie di cannoni da 149 G su 4 pezzi ciascuna
- 10 batterie di cannoni da 120 A su 4 pezzi ciascuna
- 16 batterie di cannoni da 120 B su 4 pezzi ciascuna
- 11 batterie di obici da 210 G su 4 pezzi ciascuna
- 10 batterie di obici da 149 G su 4 pezzi ciascuna
- 8 batterie di mortai da 210 A su 4 pezzi ciascuna
- 10 batterie di mortai da 149 A su 4 pezzi ciascuna
- 7 batterie di mortai da 87 B su 8 pezzi ciascuna.

Dal confronto di questi dati con quelli indicati precedentemente appare che nella costituzione del nuovo Parco erano stati eliminati i cannoni da 87 B, da 42 A ed il mortaio da 240 A, e si era aggiunto invece il cannone da 149 A.

Gli Stabilimenti di Torino e di Napoli dal 1900 attesero allo studio delle nuove bocche da fuoco dando la precedenza all'obice da 149 A che importava definire per primo e del quale riuscirono a trasmettere i progetti sul principio del 1902.

Il gen. Pompeo Grillo, allora Direttore Superiore delle esperienze, tenuto conto dell'influenza che nella risoluzione del problema in esame per il cannone da 149 A avrebbe avuto l'uso delle rotaie a cingoli, esprimeva il parere che, mutate per questo fatto le condizioni di mobilità, non era

più consigliabile lo studio di un cannone di calibro alquanto più piccolo quale sarebbe stato quello da 135 mm., e di conseguenza cadeva anche la convenienza di un secondo calibro sensibilmente minore come sarebbe stato quello da 110, e pertanto sempre ricorrendo alle rotaie a cingolo propendeva per ciò per un cannone da 120 (simile a quello da 149), il quale con una velocità iniziale di 550 metri circa avrebbe lanciato a 10.000 metri un proietto di 25 kg.: in definitiva, secondo il gen. Grillo, il Parco d'assedio avrebbe dovuto constare di cannoni da 149 e da 120, di obici da 150, e di mortai da 210.

Il Ministero con dispacci 2 aprile e 23 maggio 1902 deferiva alla Commissione Permanente degli Ispettori l'esame della questione invitandola a decidere sul tipo di obice da prescegliersi e sul tipo di cannone da porre allo studio, e pertanto si pronunziava precisando che tutti i nuovi cannoni da concretarsi fossero a tiro rapido.

Lo stesso Ministero poi, il 17 ottobre 1902 comunicava che il Capo di S. M. non soltanto era favorevole ad un largo impiego di cannoni da 149 A, ma che tale bocca da fuoco era da considerarsi non più di uso eccezionale ed avrebbe dovuto costituire il nerbo dei futuri Parchi d'assedio, per cui ritenendo soverchiamente leggeri i calibri da 120 e da 110, riteneva razionale ed opportuno di elevarne i limiti di potenza collo «studio di una bocca da fuoco che, pur conservando un considerevole grado di mobilità, avesse superato in potenza le analoghe bocche da fuoco degli altri eserciti».

In sostanza il Capo di S. M. domandava una bocca da fuoco del peso di 2.000 kg. capace di lanciare un proietto di 30 o 35 kg. a distanze anche superiori a 10.000 metri.

In riguardo poi alle bocche da fuoco a tiro curvo, nella «Memoria» del 1898 si proponeva di radiare dai Parchi tutti gli obici e tutti i mortai esistenti, eccettuato il mortaio da 210 A, e ciò nella considerazione che, alcune per il peso rilevante, altre per la scarsa potenza ed altre infine per difficoltà d'installazione, non rispondevano più alle nuove esigenze d'impiego. Accanto però al mortaio da 210 A, da conservarsi nel Parco per la sua considerevole potenza distruttrice che esso poteva spiegare nel bombardamento delle Opere (aumentandone però l'efficacia coll'adottare una granata torpedine di acciaio con una carica di polvere infume che avesse spinto il tiro fino ad 8.000 metri e col migliorarne le condizioni d'impiego in modo da rendere più semplice e più trasportabile l'installazione) si proponeva un obice da 149 A molto leggero (2.200 kg. coll'affusto) avente una gittata massima di 7.000 metri.

Il Capo di S. M. dell'Esercito desiderava poi che a queste 2 bocche da fuoco (mortaio da 210 A e obice da 149 A) si fossero aggiunti un obice, ed un mortaio molto leggero, possibilmente someggiabile e quindi scomponibile, capace di lanciare proietti di 15 a 20 kg. a distanze da 4.000 a 5.000 metri.

Come è stato accennato il Ministero con dispaccio del 30 luglio 1900 poneva allo studio l'obice da 149 A contemporaneamente ai cannoni da 120 A

e da 110 A. Le direttive date dall'Ispettorato delle costruzioni per lo studio dell'obice da 149 A erano le seguenti: calibro e proietti identici a quelli del cannone da 149 A coll'aggiunta di una granata torpedine a carica interna molto grande e, se necessario, dirompente; peso della bocca da fuoco col relativo affusto non superiore a 2.200 kg.; gittata massima 7.000 metri alla quale corrispondeva una velocità iniziale massima di circa 500 metri; e come già si disse, i progetti di questa bocca da fuoco e del relativo affusto furono compilati dagli Stabilimenti di Torino e di Napoli.

La Commissione Permanente degli Ispettori dell'Arma riunitasi nei giorni 12, 14 e 16 dicembre 1902 (Verbale n. 24), dopo ampia discussione su tutte le questioni accennate e su tutte quelle ad esse annesse e connesse o comunque da esse derivanti, propose:

1°) di radiare dal Parco d'assedio di nuova formazione: i cannoni da 149 G; i cannoni da 120 A e B; gli obici da 210 G; gli obici da 149 G; i mortai da 149 A; i mortai da 87 B;

2°) di costituire il nuovo Parco formandolo con: 16 batterie di cannoni da 149 A, da studiarsi; 24 batterie di cannoni da 120 A; 24 batterie di obici da 149 A, tipo Direzione Superiore esperienze; 16 batterie di mortai da 210 A;

3°) di abbandonare l'iniziato studio dei cannoni da 135 A e da 110 A;

4°) nello studio del nuovo cannone da 120 A di atterrarsi al tipo di congegno di chiusura proposto per l'obice da 149 A dalla Direzione Superiore delle esperienze; col quale si rendeva il tiro più facile e più spedito;

5°) di impiegare per l'obice da 149 A gli stessi proietti d'acciaio del cannone di pari calibro, coll'aggiunta di una granata torpedine a carica interna molto grande;

6°) di spingere gli studi e le esperienze per definire lo shrapnel d'acciaio e l'affusto a ruote per mortaio da 210 A;

7°) di tralasciare lo studio della bocca da fuoco leggera a tiro curvo, scomponibile e someggiabile;

8°) di lasciare che il Capo di S. M. decidesse quale delle bocche da fuoco assegnate al Parco convenisse meglio per le batterie pesanti da campagna, e nel caso che si fosse voluto addivenire all'adozione di una bocca da fuoco più leggera del proposto obice da 149 A, di studiare per essa uno speciale affusto leggero per tiri da farsi con la 2^a carica;

9°) di assegnare alle predette batterie pesanti da campagna un munizionamento, trasportabile colle colonne munizioni, di 150 colpi per pezzo, ripartiti su 5 carri;

10°) di assegnare le rotaie a cingolo per tutti i pezzi e per tutte le vetture che seguivano la batteria, trasportandoli su appositi carri ed impiegandoli soltanto in caso di bisogno.

In esecuzione alle succitate deliberazioni, tra le varie disposizioni emanate dall'Ispettorato Generale d'artiglieria vi fu anche quella di far completare dalla Direzione Superiore delle esperienze gli studi relativi al nuovo obice da 149 A. Ed in proposito poichè la Commissione Permanente degli Ispettori, — dopo aver ampiamente discusso sull'opportunità o meno di adottare per il detto obice gli stessi proietti del cannone da 149 A o non piuttosto proietti a pareti più sottili ed a cariche interne più grandi, — aveva deliberato di impiegare per l'obice da 149 A gli stessi proietti del cannone di pari calibro d'acciaio, coll'aggiunta di una granata torpedine a carica interna molto grande, la Direzione Superiore delle esperienze nell'intraprendere lo studio di questa nuova granata si trovò di fronte a qualche difficoltà di attuazione, e cioè, considerato che detto proietto doveva essenzialmente avere la resistenza necessaria per penetrare nei mezzi molto resistenti, l'assottigliamento delle pareti del proietto non era da consigliarsi, tantopiù che sostanzialmente l'aumento della carica risultava insignificante, e di conseguenza la soluzione si sarebbe dovuta cercare nell'allungamento del proietto stesso.

In tale ipotesi, aumentando la carica interna di 1 kg. e cioè portandola da kg. 3,800 circa a kg. 4,800, un calcolo approssimativo dava un allungamento del proietto di poco più di mezzo calibro con un peso totale prossimo ai 50 kg., e di conseguenza mentre l'allungamento del proietto sarebbe andato a scapito dell'esattezza del tiro, il maggior peso avrebbe diminuito di 150 metri la gittata massima. Per questi motivi la Commissione Permanente si riunì l'11 luglio 1903 (Verbale n. 37) e deliberò di tralasciare lo studio della granata torpedine a carica interna molto grande per l'obice da 149 A.

A seguito delle deliberazioni prese dalla Commissione Permanente degli Ispettori in merito alla costituzione del Parco d'assedio, il Capo di S. M. dell'Esercito con un suo foglio del 28 marzo 1903, mentre nulla obiettava circa le proposte radiazioni delle bocce da fuoco citate all'art. 1°) essendo le proposte stesse pienamente conformi alle idee altre volte manifestate al riguardo, viceversa riferendosi alla formazione del Parco d'assedio francese ed analizzando le ragioni della sua costituzione riteneva degni di ponderazione alcuni criterii per esso adottati e per i quali gli sembrava conveniente di modificare alquanto le aliquote delle varie specie di bocche da fuoco assegnate alle diverse batterie che entravano a formare il nostro Parco.

Su tale questione nella seduta del 25 agosto 1903 (Verbale n. 43) la Commissione Permanente degli Ispettori, sentita

la relazione preliminare dell'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza, dopo ampia discussione aderì a variare le proporzioni stabilite all'art. 2° del Verbale n. 24, ma soltanto e limitatamente ai cannoni, lasciando immutate le proporzioni delle altre specie.

La composizione del Parco d'assedio venne quindi approvata nella seguente composizione:

20 batterie di cannoni da 149 A

20 batterie di cannoni, da 120 A

24 batterie di obici da 149 A

16 batterie di mortai da 210 A.

Con riferimeto poi alla nuova organizzazione del munizionamento per le batterie d'assedio risultante dal Verbale n. 16 del 10 aprile 1902, il Capo di S. M. dell'Esercito con suo foglio dell'8 febbraio 1903 richiamava l'attenzione del Ministero sui quantitativi dei diversi proiettili i quali, a suo avviso, sembravano alquanto deficienti in confronto al probabile consumo che si sarebbe verificato nelle future guerre d'assedio.

Era stato appunto in vista di tale probabilità avvenire che nel suddetto Verbale l'Ispettore da costa e da fortezza affermava la necessità di elevare a circa 1.400 la cifra complessiva da assegnarsi ad ogni pezzo, non ritenendo più sufficienti ai bisogni i 1.000 e 1.100 colpi assegnati dalla vecchia Istruzione del 1896; ma tale parere non aveva allora trovato consenzienti gli altri membri della Commissione, giacchè la surriferita cifra di 1.400 era stata considerevolmente ridotta per tutte le bocche da fuoco del Parco, eccezion fatta pel cannone da 149 A.

Su tale argomento il Comando del Corpo di S. M. col suo foglio dell'8 febbraio 1903 osservava come le deliberazioni della Commissione degli Ispettori in proposito, sembravano ispirate allo stato delle fortificazioni al di là della nostra frontiera nord-ovest, la maggior parte delle quali non aveva quel grado di robustezza che si andava assegnando alle opere di più recente costruzione, e si fondavano poi sul presupposto che, per l'efficacia delle armi moderne gli assedi nelle guerre future assai probabilmente avrebbero avuto una minore durata che per il passato. Enumerando quindi una serie di ragioni favorevoli alle sue tesi, il Capo di S. M. richiedeva che la questione del munizionamento del Parco d'assedio venisse rimessa allo studio, se non immediatamente, almeno quando sarebbero state concretate le nuove bocche da fuoco che dovevano far parte dei Parchi stessi.

La Commissione esaminò dettagliatamente anche questo argomento nella seduta del 25 agosto 1903 (Verbale n. 43) deliberando di mantenere inalterato il munizionamento complessivo già assegnato a ciascuna bocca da fuoco, ma di accogliere

i criterii dell'Ispettore delle costruzioni e cioè di aumentare il numero delle granate per il cannone da 149 A diminuendo quello degli shrapnel, e di dotare il cannone da 120 A di un forte quantitativo di shrapnel. Venne quindi approvato all'unanimità il seguente munizionamento per le bocche da fuoco del Parco d'assedio:

Cannone da 149 A: 100 palle, 500 shrapnel, 800 granate, e cioè in totale 1.400 colpi;

Cannone da 120 A: 1.000 shrapnel, 400 granate, e cioè in totale 1.400 colpi;

Obice da 149 A: 500 shrapnel, 700 granate, e cioè in totale 1.200 colpi.

Prima però di completare l'organizzazione del munizionamento così stabilita dall'Ispettorato, il Ministero, tenuto conto della presumibile minore durata delle bocche da fuoco per l'impiego delle polveri infumi, ritenne fosse il caso: di sottoporre all'apprezzamento delle competenti autorità tecniche d'artiglieria l'opportunità di ridurre alquanto i proiettili d'acciaio per i cannoni da 149 A e per i mortai da 210; di assegnare anche alle altre bocche da fuoco del Parco un munizionamento alquanto ridotto, nella considerazione che trattandosi di numerose artiglierie di ghisa e di bronzo esistenti nelle Piazze, il quantitativo per completare in caso di bisogno la dotazione delle munizioni, poteva sempre durante le operazioni di guerra trarsi dalle opere esistenti sulla frontiera non minacciata; di adeguare ai quantitativi esistenti il munizionamento delle granate torpedini da 210, da 149 e da 87, non essendo opportuno allestirne altre, dato il loro tipo ormai antiquato.

In relazione a questi criterii la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 24 gennaio 1907 (Verbale n. 103) dopo esauriente discussione espresse i seguenti pareri: che per i cannoni da 149 A, tanto del Parco d'assedio che delle Opere di fortificazione nonchè per i mortai da 210 del Parco d'assedio si doveva cercare di raggiungere al più presto possibile il totale munizionamento stabilito; che, eccezion fatta per i cannoni da 149 A ed i mortai da 210, in via provvisoria si sarebbe potuto ritenere sufficiente la dotazione media proposta dal Ministero nel numero di granate, di shrapnel e di palle, purchè le batterie dei Gruppi mobili avessero continuato ad avere la completa dotazione stabilita, e che le deficienze nelle altre venissero man mano ridotte col

lasciare nel Parco le munizioni delle batterie che si sarebbero dovute eliminare; e che infine venisse provveduto affinché tali deficienze si potessero colmare all'atto della mobilitazione traendo le munizioni dalle Piazze non minacciate, od altrimenti allestendone prontamente.

Su riserva del Presidente di far esaminare la questione del cambio della carica interna delle granate torpedini esistenti da 210 e da 149, la Commissione Permanente concordò nel parere che per allora non conveniva allestire altri proietti di tale specie, e che per ciò era per essi da ammettersi il munizionamento ridotto indicato dal Ministero, purchè le granate torpedini mancanti per rispetto allo stabilito munizionamento totale si fossero sostituite con granate ordinarie man mano che se ne fosse presentata la necessità, ed in ogni caso traendole dalle Piazze non minacciate o allestendole all'atto della mobilitazione.

Per i mortai da 87 la Commissione faceva voti di sostituirne il munizionamento con tutte granate torpedini, come era stato prestabilito, giacchè il munizionamento ridotto non poteva corrispondere che ad una situazione provvisoria.

Come si è visto il Ministero a proposito dell'opportunità di ridurre i proietti d'acciaio per i cannoni da 149 A e per i mortai da 210 già aveva accennato alla presumibile minor durata di tali bocche da fuoco in conseguenza dell'impiego delle polveri infumi. Ora fin dal 1897 davano gli studi e le prove tendenti a determinare per le bocche da fuoco di medio calibro le cariche di polvere infume in sostituzione di quelle a polvere nera, ma fino all'anno 1907 essenzialmente per ragioni finanziarie tale problema non aveva ancora trovato la sua pratica soluzione. Però dai risultati ottenuti nelle prove eseguite si poteva ritenere che tale sostituzione sarebbe stata attuabile per tutte le artiglierie esistenti in servizio, apportando bene inteso le modificazioni alle parti di chiusura delle bocche da fuoco che le prove pratiche avessero dimostrato indispensabili, e sostituendo in tutti i proietti le corone di forzamento con altre corone di rame adatte al nuovo esplosivo, oppure con corone di ferro.

Avendo per ciò la Commissione d'Inchiesta Parlamentare per l'esercito richiamata l'attenzione del Ministero sull'opportunità di addivenire senza indugio nelle artiglierie d'assedio alla sostituzione della polvere fumigena con polvere senza fumo, il Ministero riconoscendo che la maggior parte delle artiglierie allora regolamentari avrebbero durato ancora per un tempo certamente non breve ed intendendo viceversa che al più presto possibile si fosse addivenuto ad una pratica soluzione dell'importante problema, ordinò

lo studio dei mezzi per utilizzare nel miglior modo le artiglierie da assedio, allora in servizio tanto nei Parchi quanto nelle fortezze, sia adottando eventualmente la polvere infume, e sia aumentando la potenza distruttiva dei proiettili: il Ministero rimaneva pertanto in attesa di ricevere: concrete proposte di carattere tecnico atte a mettere il Parco d'assedio d'allora nelle migliori condizioni di servizio; un progetto completo di carattere finanziario che indicasse le spese alle quali l'erario avrebbe dovuto sopperire per l'attuazione delle suddette proposte tecniche; nonchè l'indicazione delle modalità di attuazione di tali proposte e del tempo richiesto per realizzarlo. Lo stesso Ministero richiama poi alcuni studi preliminari precedentemente compiuti in proposito perchè se ne potesse eventualmente tener conto.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 4 settembre 1908 (Verbale n. 140) udiva la relazione esplicativa specialmente in riguardo: al perfezionamento dei proiettili ed all'aumento della loro efficacia coll'adozione di un alto esplosivo; all'accrescimento del Parco d'assedio e alle spese occorrenti per gli studi relativi agli esperimenti per l'allestimento delle cariche; ed alle conseguenti modificazioni da apportarsi ai proiettili ed alle bocche da fuoco, deliberò:

1°) di ritenere preferibile dare maggiore e più sollecito incremento alla preparazione dei nuovi materiali, anzichè impiegare polvere infume nelle artiglierie del Parco allora in servizio;

2°) qualora il Ministero intendesse d'impiegare al più presto polvere infume in tutte le artiglierie del Parco, di limitarne l'uso ai cannoni da 149 G e da 120, stabilendo contemporaneamente una nuova costituzione transitoria del Parco, per modo da eliminare tutte le bocche da fuoco di vecchio tipo meno importanti e surrogarle in parte con quelle nuove artiglierie che man mano si andavano allestendo;

3°) di ritenere opportuno per le artiglierie di medio calibro, esistenti nelle fortezze, di sostituire le polveri nere con polveri infumi limitatamente per i cannoni da 149 G e da 120.

Finalmente la Commissione Permanente rilevando che il riordinamento del Parco d'assedio, tanto in fase preparatoria che in quella esecutiva, richiedeva tale una massa enorme di lavoro da far dubitare che coi soli nostri mezzi potesse essere condotta a termine nei voluti limiti di tempo, pur rico-

noscendo che nei nostri Stabilimenti non mancava la dovuta competenza e la comprovata attività per risolvere celeremente tutti i quesiti inerenti alla determinazione dei nuovi materiali occorrenti, approvò il criterio di massima di rivolgersi per tale scopo a Case industriali, ricorrendo specialmente a quelle che già esistevano o che stavano impiantandosi in Italia.

In progresso di tempo avendo il Ministero con circolare del 4 dicembre 1908 comunicato le sue decisioni in merito al Parco d'assedio, la cui costituzione, da completarsi entro la fine del 1913 avrebbe dovuto essere di:

10 batterie di cannoni da 149 A;

8 batterie di mortai da 210;

e 6 batterie di mortai di grande potenza;

la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì il 27 gennaio 1909 (Verbale n. 150) per studiare e stabilire i mezzi più convenienti per addivenire nel tempo fissato alla formazione prescritta. La discussione si iniziò coll'esame della questione riflettente i cannoni da 149, ed in proposito il Presidente ricordò che delle 10 batterie da 149 A ne esistevano già 6 e che per ciò occorreva decidere in merito al loro rimodernamento da attuare nella costruzione delle rimanenti 4 batterie, e consistente essenzialmente nella trasformazione dell'otturatore in modo da rendere più celeri le operazioni inerenti alla carica.

In quell'epoca presso l'Officina di Torino vi era in costruzione un otturatore ad anello plastico, ma i risultati fino allora conseguiti non essendo stati del tutto soddisfacenti venivano continuati gli studi per migliorarlo; mentre d'altra parte era stato dato incarico all'Officina di Napoli di studiare un altro otturatore a bossolo metallico, analogo a quello ideato dall'Officina stessa per il cannone da 120 A. Si trattava quindi di decidere sull'opportunità o meno di far continuare gli studi e gli esperimenti relativi all'otturatore ad anello plastico coll'indirizzo fino allora seguito, e pertanto fu accolta la proposta dell'Ispettore delle costruzioni e cioè che, data l'urgenza di giungere ad una soluzione definitiva e tenuto conto dello stato avanzato negli studi e nelle prove dell'otturatore ad anello plastico condotti dall'Officina di Torino, conveniva proseguirli e concretarli al più presto: quindi poi se l'esito delle prove era favorevole il problema poteva considerarsi risolto, mentre in caso contrario si sarebbe ricorso senz'altro all'otturatore con bossolo metallico, di cui bisognava sollecitare i relativi studi presso l'Officina di Napoli.

In riguardo poi alla sostituzione dell'affusto rigido con quello a deformazione per le bocche da fuoco del Parco, tenendo presente l'avviso espresso dal Capo di S. M. in data 31 dicembre 1908, e cioè che per considerazioni di tempo si dovesse senz'altro spingere l'allestimento delle batterie ad affusto rigido senza aspettare il risultato degli studi sul nuovo affusto, la Commissione unanime deliberò che le 10 batterie di cannoni da 149 A del Parco d'assedio dovessero rimanere su affusto rigido mentre d'altra parte si dovevano continuare gli studi del nuovo materiale per le batterie da costruirsi in avvenire.

Connessa alla questione dell'affusto scorrevole vi era anche quella tendente ad aumentare la potenza della bocca da fuoco con un maggior peso del proietto, e su di essa la Commissione espresse parere favorevole aderendo altresì alla proposta di affidare ai nostri Stabilimenti la fabbricazione di un tale materiale.

Anche per il mortaio da 210, in conseguenza dei progressi realizzati nelle costruzioni, s'impondeva un affusto a ruote colla bocca da fuoco scorrevole sull'affusto, e in proposito essendo sorta la questione per decidere a chi bisognava affidare l'allestimento di questo materiale, la Commissione Permanente stabilì che la Direzione Superiore delle esperienze dovesse fare lo studio relativo all'affusto e quello del nuovo otturatore, valendosi quindi poi dell'industria nazionale privata per l'allestimento.

In merito poi alle esperienze con uno shrapnel d'acciaio da 210, iniziate nel 1904 e quindi sospese per ragioni di economia, fu approvata la proposta di riprendere le esperienze stesse.

Finalmente in riguardo al mortaio di grande potenza è a ricordare che la necessità di questa bocca da fuoco essendo stata segnalata alla Commissione Permanente degli Ispettori, la Direzione Superiore delle esperienze aveva proposto di porre allo studio un mortaio da 254 atto a lanciare un voluminoso proietto lungo calibri 3,65, capace di una carica di scoppio di kg. 28,500 di pertite, e del peso di circa 204 kg.

Avendo il Ministero aderito alla costruzione di una tale bocca da fuoco, nella seduta del 27 gennaio 1909 fu posto alla Commissione Permanente il quesito se preliminarmente si dovevano interpellare le Case industriali nazionali ed estere per conoscere se già esse avessero definiti o comunque studiati materiali del genere, od altrimenti se conveniva invece comunicare alle Case i dati principali di potenza e di peso da noi desiderati, all'intento o di avere progetti di materiali che vi corrispondessero, oppure di ricevere proposte di materiali già da esse costruiti ed aventi requisiti corrispondenti ai dati stessi.

In armonia alle proposte fatte dalla Direzione Superiore delle esperienze, la Commissione Permanente degli Ispettori fu dell'avviso che venissero stabiliti i dati principali di tale bocca da fuoco e che l'allestimento delle 6 batterie da acquistare venisse affidato a quella Ditta che presentasse le proposte più convenienti impegnandosi di fornire il materiale nei limiti di tempo da noi indicato.

Una volta interpellate le varie Ditte, la Commissione Permanente riunitasi il 16 luglio 1909 (Verbale n. 159) dopo aver discusso una memoria riassuntiva compilata dall'Ispettore delle costruzioni relativamente all'esame comparativo dei varii materiali offerti, diede la sua preferenza al materiale con affusto a ruote anzichè a quello con affusto a piattaforma.

In riguardo poi alla potenza della bocca da fuoco, poichè tra i materiali in esame spiccavano due tipi nettamente distinti e cioè un calibro di 280 mm. circa di maggiore potenza ed un calibro di 254 mm. circa di potenza minore, dopo ampia discussione sulle dimensioni dei bersagli contro cui una tale bocca da fuoco avrebbe dovuto essere impiegata e sui dati balistici dei diversi materiali su affusti a ruote, tra i quali mortai del tipo Déport e quelli della Rheinische Metalwaren, la Commissione Permanente polarizzò la sua preferenza sul mortaio da 254 Krupp riconoscendo che esso possedeva tutte quelle caratteristiche rispondenti all'impiego che se ne voleva fare.

La Commissione propose anche di fornire tale materiale di rotaie a cingolo, e dovendosi per esso adottare il traino meccanico decise che non occorreva richiedere alla Casa Krupp i carri da trasporto, ma si dovevano invece provvedere in Italia gli autocarri necessari, soggiungendo che quando per la natura del terreno si fosse dovuto abbandonare il traino meccanico, lo si dovesse sostituire con carrelli a cingolo, con slitte e con altri materiali atti al trasporto in terreno vario.

Circa i proietti da usare con questa bocca da fuoco, si deliberò di escludere lo shrapnel e di adottare i proietti proposti dalla Krupp; e sull'opportunità o meno di provvedere di scudi questo materiale si decise di adottarli stabilendo di trasportarli sulle vetture di minor peso della batteria in modo completamente separato dagli affusti.

Infine prima di dare l'ordinazione alla Casa Krupp, la Commissione incaricò l'Ispettorato delle costruzioni di interpellare subito tutte le Case costruttrici perchè facessero conoscere le condizioni di prezzo e di tempo

per la provvista e la consegna delle 6 batterie occorrenti di tali materiali, riservandosi di prendere una decisione definitiva dopo la raccolta di tali dati.

Furono quindi interpellate tutte le Case costruttrici, ma la Krupp che era stata l'unica a presentare un progetto per un mortaio da 254, asserendo che nelle condizioni della tecnica d'allora era necessario ricorrere ad un materiale più potente come quello per esempio da 280, non volle presentare più alcuna proposta relativa al materiale da 254. Per queste ragioni il Ministero decise di comunicare alle Ditte costruttrici, che avevano partecipato alla precedente gara del 1909, che nessuno dei progetti presentati avendo corrisposto ai nostri desideri, esse erano invitate a presentare un nuovo progetto compilato sulla base delle esplicite condizioni stabilite in seguito alle varie decisioni prese dall'Ispettorato d'artiglieria.

Nel febbraio 1910 pervennero i progetti delle Case: Vickers-Terni, Armstrong, Chatillon-Commentry, Ehrhardt, Krupp e Schneider, e nel mese di maggio quello della Ditta Saint Chamond: essi furono esaminati con scrupolosa attenzione e la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 24 maggio 1910 (Verbale n. 165), dopo aver discusso una elaborata relazione comparativa dei risultati rilevati, concluse deliberando: di proporre l'adozione del mortaio da 260 tipo Schneider; di dare incarico all'Ispettore delle costruzioni di definire colla Casa costruttrice l'applicazione dei cingoli; di apportare alcune modificazioni che erano state oggetto di discussione; e di applicare a tale materiale il cerchio di puntamento Mod. Cortese. Allo stesso gen. Ispettore delle costruzioni fu dato anche l'incarico di studiare la questione del traino meccanico, ed al gen. Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza di studiare e proporre la proporzione da adottarsi nel munizionamento tra granate perforanti e granate-mina.

Le decisioni della Commissione Permanente degli Ispettori furono condivise dal Capo di S. M. dell'Esercito (comunicazione del 15 giugno 1910) in modo che furono iniziate trattative colla Casa Schneider per la fornitura di 6 batterie di mortai di grande potenza da mm. 260 da effettuarsi per la fine del 1912: ogni batteria su 4 pezzi doveva essere dotata di 250 colpi per pezzo.

Successive trattative di carattere amministrativo condussero poi alle seguenti conclusioni:

a) consegna entro l'anno 1912 di 4 batterie su 4 pezzi, con munizionamento di 200 colpi per pezzo;

b) consegna della 5^a e della 6^a batteria, collo stesso munizionamento; più un complemento di 150 colpi per pezzo per tutte le 6 batterie, alla fine di giugno del 1913;

c) in corrispondenza di questa lieve proroga nei termini di consegna e dell'accresciuto numero di proietti, si otteneva un ribasso di L. 50 per ogni proietto semiperforante, di L. 40 per ogni granata-mina, nonchè uno sconto generale di L. 210.000.

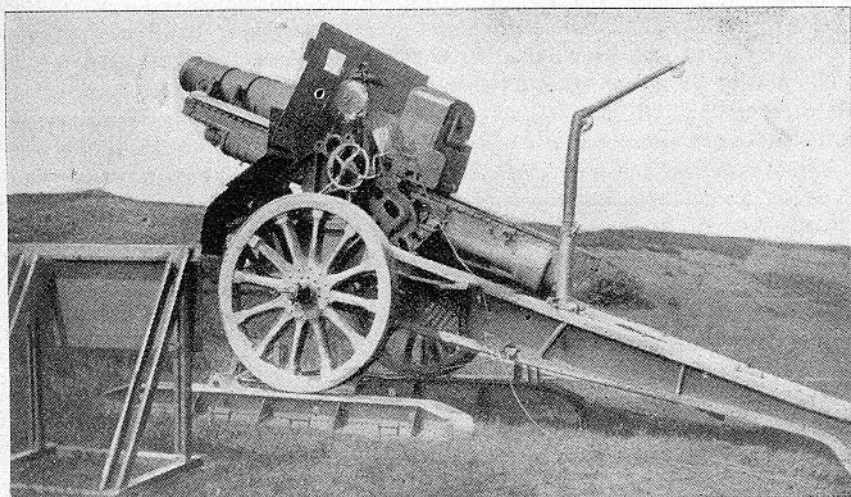


Fig. 753 - Mortaio Schneider da 260.

In complesso si veniva così a realizzare un ribasso di oltre L. 600.000 sui prezzi-base indicati nel progetto e giudicati molto convenienti in rapporto a quelli delle altre Case.

Intanto poichè alla resa dei conti la spesa complessiva di tale materiale importava la somma di L. 10.200.000, e cioè un'eccedenza di L. 1.200.000 sul preventivo di 9.000.000, impostato nel programma dei lavori straordinari da compiersi entro il 1913, qualora si fosse voluto contenere tale spesa entro la cifra di 9.000.000 occorreva ridurre a 250 i colpi per pezzo, ed in conseguenza la Casa Schneider non avrebbe concesso le suaccennate riduzioni: di fronte a questo dilemma il Ministero per poter mantenere integro il munizionamento del mortaio da 260, suggeriva che almeno in via provvisoria si limitasse il munizionamento delle 7 installazioni da 120 A allora adottate, riducendolo a 700 colpi per pezzo.

Sottoposto tale quesito alla Commissione Permanente degli Ispettori, nella seduta del 10 luglio 1910 (Verbale n. 167), essa all'unanimità deliberò di adottare per i mortai da 260 il munizionamento di 350 colpi per pezzo, accettando ed approvando tutti i provvedimenti all'uopo proposti dal Ministero.

Come fu accennato, fra i materiali da studiarsi per il riordinamento del Parco d'assedio (Verbale n. 140) vi era compreso lo studio dell'affusto a ruote ed a bocca da fuoco scorrevole per il mortaio da 210, il cui progetto allestito dalla Direzione Superiore delle esperienze non era stato attuato per ragioni finanziarie, per cui col Verbale n. 150 del 27 gennaio 1909 la stessa Direzione era stata incaricata di definire un tale studio, valendosi poi eventualmente dell'industria privata per l'allestimento di questo affusto.

Le direttive elaborate dalla Direzione Superiore nel giugno 1909 e sulle quali doveva essere impostato il completamento di tale studio, dopo essere state discusse ed in qualche parte modificate, servirono di norme all'Ispettorato delle costruzioni per compilare nel maggio 1910 i progetti di massima per tale affusto, dei quali uno era ad affustino, e l'altro a scorrimento della coda sul piastrone del vomero per i movimenti in direzione.

Essendo però sorte alcune divergenze tra l'Ispettorato delle costruzioni e l'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza, e d'altra parte essendo stato cambiato l'Ispettore da fortezza, l'Ispettorato Generale ritenne di dovere nuovamente riunire la Commissione Permanente per riesaminare a fondo la questione e anche per conoscere il parere del nuovo capo dell'Ispettorato da costa e da fortezza.

La Commissione Permanente si riunì il 12 novembre 1910 (Verbale n. 168) fissando le direttive da seguire per la costruzione dei 32 affusti destinati per tale mortaio da 210, e cioè: comunicare il disegno del mortaio coi dati necessari e colle caratteristiche principali dell'affusto a quelle Case industriali che avevano stabilimenti impiantati in Italia, affinchè la lavorazione non fosse uscita dai nostri confini; richiedere un preventivo di spesa tanto per un esemplare d'affusto, che per tutta la serie; richiedere la precisazione dei limiti di tempo per la consegna; scelta del progetto più vantaggioso in relazione ai tre elementi: tecnica, spesa e tempo; dare commessa del primo esemplare e con questo eseguire le prove; determinare conseguentemente le ulteriori modificazioni; e quindi affidare la definitiva lavorazione.

Se non che in considerazione che il fondo di 600.000 L. stanziato in bilancio appariva insufficiente e cioè tale da poter coprire soltanto metà della spesa, la Commissione approvò il criterio di accontentarsi per il momento solamente di 16 buoni affusti.

Fissate poi nello stesso Verbale le caratteristiche di ordine generico da seguire nella costruzione degli affusti, le quattro Case costruttrici: Vickers-Terni, Armstrong, Ansaldo-Schneider e Chantillon-Commentry, aderendo all'invito dell'Ispettorato delle costruzioni presentarono i loro progetti i quali insieme ai documenti esplicativi, alle descrizioni e disegni dei vari affu-

sti, alla relazione dell'Ispettorato stesso ed al riepilogo delle principali caratteristiche di tali affusti, dapprima furono esaminati dai singoli Ispettori e quindi poi furono discussi dalla Commissione Permanente nella seduta del 30 marzo 1911 (Verbale n. 172).

La preferenza si concretò sull'affusto tipo Schneider, ma si ritenne utile proporre di far allestire e di provare contemporaneamente un esemplare dell'affusto sistema Déport della Casa Chatillon-Commentry. E poichè la Casa Schneider aveva presentato due distinti progetti, la Commissione si pronunziò favorevolmente all'affusto che raggiungeva la stabilità per 11 gradi di elevazione, per quanto un tale tipo dovesse essere inviato in officina per essere ridotto ad un solo corpo conico e naturalmente non dovesse dopo una tale operazione, risultare comunque menomata la resistenza della bocca da fuoco.

Intanto il Ministero della guerra con dispaccio del 16 giugno 1911 comunicava che alle condizioni poste dalla Casa Schneider, con i fondi disponibili non era possibile eseguire la sostituzione di tutti gli affusti a piattaforma delle 8 batterie di mortai da 210 del Parco d'assedio con altrettanti affusti a ruote a bocca da fuoco scorrevole, ed invitava pertanto l'Ispettorato Generale d'artiglieria ad esaminare se non era più conveniente di spendere tali fondi per dotare il Parco d'assedio di alcune batterie costituite da bocche da fuoco veramente moderne.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi per ciò il 30 giugno 1911 (Verbale n. 173) fu chiamata a rispondere sulle seguenti due soluzioni relative a tale questione:

1°) o sostituire gli affusti per mortai da 210 in numero limitato in ragione dei fondi disponibili;

2°) oppure con gli stessi fondi provvedere degli affusti a bocca da fuoco scorrevole per cannoni da 149 A del Parco.

Dalle considerazioni esposte dai singoli gen. Ispettori, il Presidente riassumendo le proposte fatte presentò tre differenti soluzioni della questione, e cioè:

a) acquistare 6 nuove batterie da 149 A, ed in tal modo il Parco d'assedio, sarebbe risultato per il 1913 costituito da:

10 batterie da 149, delle quali 6 su affusto scorrevole e 4 su affusto rigido;

8 batterie di mortai da 210 su affusti a piattaforma;

6 batterie di mortai da 260;

inoltre sarebbero rimaste disponibili 6 batterie di cannoni da 149 A su affusto rigido, ma senza munizionamento;

b) acquistare 6 nuove batterie di mortai da 210, ed in

tal modo il Parco d'assedio sarebbe risultato per il 1913 costituito da:

10 batterie di cannoni da 149 A su affusto rigido;

8 batterie di mortai da 210 delle quali: 6 su affusti a ruote a bocca da fuoco scorrevole, e 2 su affusti a piattaforma;

6 batterie di mortai da 260;

inoltre sarebbero poi ancora rimaste disponibili 6 batterie di mortai da 210 su affusti a piattaforma, ma senza munizionamento;

c) acquistare 4 nuove batterie da 149 A e 2 nuove batterie di mortai da 210, ed in tal modo il Parco d'assedio sarebbe risultato per il 1913 costituito da:

10 batterie di cannoni da 149 A delle quali 4 su affusti a bocca da fuoco scorrevole e 6 su affusti rigidi;

8 batterie di mortai da 210, delle quali 2 su affusti a ruote a bocca da fuoco scorrevole e 6 su affusti a piattaforma;

6 batterie di mortai da 260;

inoltre sarebbero rimaste ancora disponibili 4 batterie di cannoni da 149 A su affusti rigidi e 2 batterie di mortai da 210 su affusti a piattaforma, tutte però senza munizionamento.

Per la prima soluzione a) a maggioranza di voti fu espresso parere favorevole, mentre per le altre due soluzioni fu dato parere sfavorevole.

L'Ispettorato Generale d'artiglieria ed il Ministero nel luglio e nel settembre 1911, a semplice titolo informativo invitarono le Case Schneider e Krupp a fornire dati di prezzo e di tempo per un'eventuale provvista di affusti a deformazione per i nostri cannoni da 149 A da sostituire agli affusti rigidi. Mentre queste informazioni giunsero verso la fine del mese di gennaio 1912, il Ministero frattanto all'intento di cominciare e quindi di continuare a sostituire con materiali moderni quelli inviati e da inviarsi in Tripolitania, con dispaccio del 18 dicembre 1911 invitava l'Ispettorato Generale a voler inoltrare con la maggiore sollecitudine proposte per la fabbricazione di 2 batterie di cannoni da 149 A su 4 pezzi ciascuna con affusto da assedio e cannone scorrevole.

L'Ispettorato delle costruzioni all'uopo incaricato, il 30 dello stesso mese di dicembre riferì che in quel momento i soli materiali d'assedio di me-

dio calibro, su affusto a deformazione di fabbricazione recente già definiti e pronti al tiro, erano i due tipi da 150 mm., allestiti dalla Ditta Krupp e dalla Ditta Schneider e presentati entrambi ai Governi Russo e Spagnuolo nei concorsi da essi indetti per la ricostituzione dei rispettivi loro Parchi d'assedio. L'Ispettorato delle costruzioni forniva in seguito in una apposita tabella i dati caratteristici essenziali relativi ai predetti materiali da 150 mm., nonchè gli analoghi dati forniti dalle stesse Case costruttrici in risposta alle nostre richieste del 1911 in riguardo ad affusti a deformazione da sostituire a quelli rigidi sui quali era incavalcato il cannone da 149 A regolamentare.

Dato poi che il nostro cannone da 149 aveva una potenza considerevolmente maggiore di quella dei predetti cannoni da 150, l'Ispettorato delle Costruzioni riteneva che la migliore soluzione sarebbe stata quella di far allestire uno dei due materiali già progettati per il nostro cannone da 149 A che davano fondato affidamento di buona riuscita.

In seguito poi ad ulteriori corrispondenze colle due predette Case, alle quali si erano precisate le condizioni da noi richieste per il cannone e cioè: profilo interno identico al nostro tipo regolamentare; uguali caratteristiche balistiche; otturatore a vitone e ad anello plastico, ad un solo movimento; peso del cannone, otturatore compreso, inferiore al peso del cannone italiano; le Case dichiararono di impegnarsi a fornire le 2 batterie occorrenti: la Schneider in quindici mesi al prezzo di L. 841.000; la Krupp in undici mesi al prezzo di L. 816.367, dalla data dell'ordinazione e beninteso senza il munizionamento.

Considerato poi che i due materiali si equivalevano e tenuto presente che il Ministero aveva raccomandato di evitare tutto ciò che poteva tradursi in una probabile perdita di tempo l'Ispettorato delle costruzioni propose di affidare l'allestimento delle 2 batterie alla Casa Krupp colla speranza di ottenere anche una sensibile riduzione di prezzo.

Se non che il Ministero avendo con dispaccio del 25 febbraio 1912 notificato all'Ispettorato che le preventivate 2 batterie dovevano essere non meno di 6, poichè trattavasi di incontrare per tale provvista una notevole nuova spesa, l'Ispettorato Generale espresse l'opportunità che tale questione fosse collegialmente esaminata dalla Commissione Permanente degli Ispettori. Essa si riunì per ciò il 5 marzo 1912 (Verbale n. 175), e tutti i membri associandosi alle conclusioni dell'Ispettore delle costruzioni deliberarono di proporre al Ministero di commettere alla Casa Krupp 6 batterie da 149 A su affusto a bocca da fuoco scorrevole, munito di scudi, con cannone tipo italiano.

In seguito poi ad un lungo scambio di idee e generaliz-

zando la questione in esame e riferendosi all'esperienza del passato, la Commissione Permanente ritenne opportuno di richiamare l'attenzione delle Superiori Autorità sulla necessità che dei varii tipi di materiale di cui in un'epoca più o meno lontana si fosse potuto presumere il bisogno, essa non doveva essere chiamata solamente al semplice esame ed al puro studio delle caratteristiche generiche che emergevano dai progetti di massima e dai disegni presentati dalle Case costruttrici, ma che trattandosi di materiali dotati di caratteri speciali e del tutto nuovi, sarebbe stato opportuno che in tempo utile venisse acquistato un modello definito e completo sul quale poter effettuare studi ed esperienze per modificarlo, perfezionarlo, eventualmente aggiornarlo coi successivi più recenti progressi, e averli così pronti allorchè fosse stato necessario di introdurre in servizio nuove artiglierie.

L'Ufficio studi istituito presso l'Ispettorato delle costruzioni, avrebbe così avuto modo di esplicare effettivamente e fattivamente uno dei suoi principali compiti, di tenersi cioè sempre a contatto di ogni progresso e di potere con sicuro e provato giudizio indicare all'occorrenza il tipo più moderno di materiale rispondente a determinate necessità.

Per il materiale ad affusto a deformazione da 210 S commesso alla Casa Schneider, la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì il 2 marzo 1914 (Verbale n. 180) per esaminare i risultati delle esperienze svoltesi al Poligono di Cirié e quindi decidere in conseguenza.

Prima di iniziare l'esame dei documenti il Presidente — avendo rilevato che la Commissione sperimentatrice aveva anche sollevato la questione dell'opportunità di munire la bocca da fuoco di un otturatore meno antiquato, cosa che non sarebbe stata possibile senza studiare ex-novo un'altra bocca da fuoco e quindi rimandare a tempo indeterminato l'allestimento del materiale in questione, mentre viceversa urgeva provvedervi al più presto, — fece presente che la questione non era nuova e che essa era già stata discussa e risolta in precedenza (Verbale n. 173) nel senso cioè che nei materiali già esistenti invece di sostituire le parti più costose e di trasformare le altre, sistema per cui il materiale risultante finiva per costare quasi quanto quello nuovo senza peraltro conseguirne l'efficienza e senza permettere alcuna utilizzazione del vecchio materiale così sostituito, era indiscutibilmente più conveniente di provvedere sempre materiali completamente nuovi.

Il Presidente aggiunse che pertanto speciali ragioni contingenti non

permettevano in quel momento di accettare il surricordato parere e quindi non era possibile di uniformarsi in questa speciale circostanza.

Esaminata quindi la diligente relazione della Commissione sperimentatrice e tutti i documenti allegati, la Commissione Permanente degli Ispettori ritenne che le prove svolte nel corso delle esperienze avevano dimostrato come il materiale da 210 S soddisfaceva alle condizioni pratiche di stabilità nel tiro, e di resistenza sia al tiro che al traino.

Il materiale venne quindi dichiarato adottabile e furono accettate le seguenti proposte dell'Ispettore delle costruzioni: di notificare alla Casa Schneider le modificazioni relative all'affusto; all'Officina di Torino le modificazioni relative alla bocca da fuoco; ed all'Arsenale di Torino le modificazioni relative al carreggio. Furono pure accettate le proposte dell'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, di segnalare cioè al Ministero la necessità di procedere subito alla costruzione di quelle parti per le quali non si erano indicate modificazioni.

Successivamente il 18 giugno 1914 la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì nuovamente (Verbale n. 181) per esaminare i documenti relativi alle prove di una sezione di cannoni da 149 K.A.L./36 su affusto a ruote a deformazione, prove che erano state svolte dal 13 gennaio al 19 maggio di quell'anno.

I vari argomenti trattati in tale Verbale richiedevano diverse specie di provvedimenti, e potevano così raggrupparsi:

A) questioni che, portando varianti ai patti contrattuali, erano di stretta competenza del Ministero;

B) inconvenienti di grave entità che occorreva eliminare, e della cui eliminazione era necessario assicurarsi con opportune prove di tiro e di traino;

C) inconvenienti di lieve entità, alla cui eliminazione la Casa Krupp poteva provvedere direttamente.

Per quanto concerneva le questioni relative ai materiali elencati al comma A), ad eccezione di quella che si riferiva all'ordinazione del numero dei cannoni di ricambio, tutte le altre non rivestivano carattere di particolare importanza trattandosi di pochi e non costosi materiali da adottarsi in quantità conveniente per assicurare il buon servizio delle batterie.

In quanto alle questioni relative agli inconvenienti dei materiali, elen-

cate nel comma B) la Commissione degli Ispettori esprime il parere che le prove relative potevano in parte essere eseguite a Essen sotto la sorveglianza della Commissione collaudatrice italiana alla quale avrebbe dovuto essere aggregato un membro della Commissione sperimentatrice che doveva a suo tempo continuare le prove in Italia soprattutto in ordine al traino meccanico, prove che nelle precedenti esperienze avevano avuto poco sviluppo, e completare le altre relative all'impiego del materiale in montagna.

Infine per gli inconvenienti di lieve entità elencati al comma C), la Commissione degli Ispettori aveva piena fiducia che essi sarebbero stati eliminati dalla Casa costruttrice durante le lavorazioni, e che ad assicurarsene era sufficiente l'opera invigilatrice della Commissione di collaudo inviata presso la Casa Krupp, tantochè quindi non occorre ulteriori prove specifiche da farsi in Italia al riguardo.

Una lode fu poi tributata alla Commissione sperimentatrice per l'attività, lo zelo e la competenza con cui erano state condotte le prove, e specialmente al gen. Luciano Bennati ed al col. Andrea Caorsi che le avevano dirette.

Il 3 settembre 1914 la Commissione degli Ispettori si riunì per esaminare l'esito delle prove eseguite col mortaio da 260 S e a tale seduta prese parte anche il gen. Bennati. Discusse e vagliate tutte le questioni sulle quali interloquirono i vari Ispettori: constatato che fra le diverse opinioni manifestate non esistevano divergenze sostanziali, rilevati i motivi per cui non era possibile addivenire alla rescissione del contratto, considerato che era del maggior interesse munire nel più breve tempo possibile il Parco d'assedio di un mortaio di grande potenza, mentre per concretarne uno di tipo nuovo sarebbe occorso molto tempo, e considerato ancora di non poter trascurare le conseguenze finanziarie derivanti dagli impegni assunti in proposito, la Commissione Permanente degli Ispettori deliberò che, quantunque il materiale non soddisfacesse appieno alle condizioni contrattuali, esso poteva essere proficuamente emendato e quindi ripresentato a nuove prove, sicchè ogni giudizio definitivo veniva riservato all'esito finale delle prove stesse. Inoltre la Commissione deliberava che a distanza di tre mesi dalla data di comunicazione dei rilievi contenuti nel Verbale n. 182, la Casa Schneider dovesse presentare il nuovo esemplare di mortaio, modificato in tutte le sue parti compresi i cingoli, e che, una volta accettato il materiale modificato in seguito a nuove esperienze da effettuarsi in Italia, la Casa predetta si impegnasse a consegnare 2 batterie ogni tre mesi a partire dal giorno dell'accettazione del materiale.

Se non che a seguito di un colloquio provocato dal Ministero della Guerra tra il gen. Presidente della Commissione Permanente degli Ispettori, il sig. Davies rappresentante della Casa Schneider, ed il comm. Pio Perrone rappresentante della Ditta Ansaldo, il sig. Davies rilasciò una dichiarazione scritta colla quale, a conferma delle proposte verbalmente enunciate, la Casa Schneider si dichiarava pronta a consegnare nel

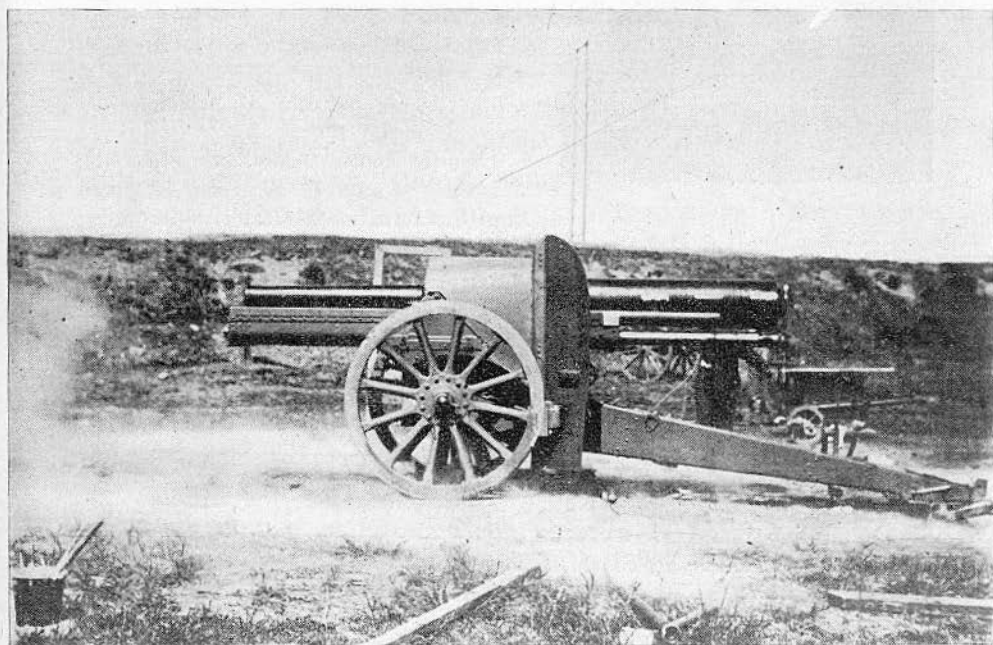
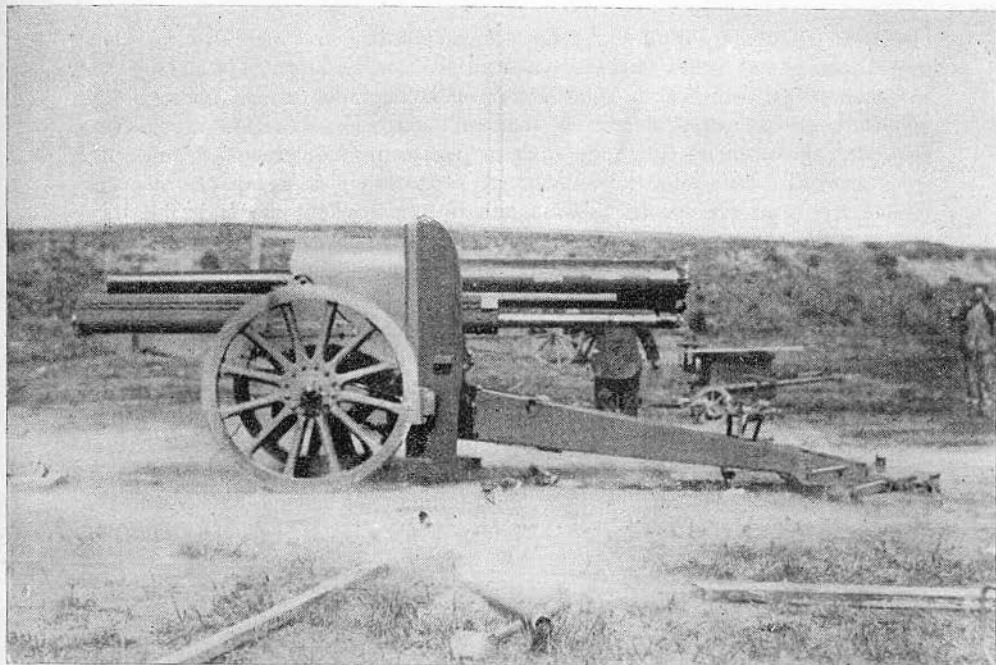


Fig. 754 - Cannone da 149 K.A. L/33.

più breve termine possibile le 4 batterie che erano in corso di lavorazione in Francia, ma senza apportarvi modificazioni tantochè tali materiali sarebbero stati consegnati nelle stesse condizioni in cui si trovavano i materiali già provati; mentre a sua volta la Casa Ansaldo si impegnò entro il 15 dicembre di quell'anno a sostituire nell'esemplare che era stato provato: le ruote, la sala e le piattaforma a canale debitamente irrobustite, e ad operare successivamente tali sostituzioni nei materiali delle batterie man mano che queste sarebbero state consegnate dalla Casa Schneider.



Fig. 755 - Pio Perrone.

Impostata la questione in questi termini, la Commissione degli Ispettori si riunì il 26 ottobre 1914 per decidere in merito, e dopo una dettagliata disamina di tutti gli argomenti, (Verbale n. 183) ad unanimità di pareri giunse alla conclusione di accettare le proposte della Casa Schneider, fissando il periodo di tempo necessario al completamento ed alla consegna delle batterie nei limiti seguenti:

la 1ª batteria ai primi di gennaio 1915

la 2ª batteria alla fine di gennaio 1915

la 3ª batteria verso la metà di marzo 1915

la 4ª batteria al principio del mese di aprile 1915.

Inoltre venne deciso: che oltre alle 32 ruote ed alle 16 sale che sarebbero state rinforzate in Italia dalla Casa Ansaldo e dalla Ditta Macchi si sareb-

bero dovute allestire e consegnare almeno 2 ruote ed 1 sala di riserva per batteria; che durante la costruzione delle 4 batterie al Creusot si sarebbero dovute apportare le possibili modificazioni secondo alcune proposte contenute nella relazione della Commissione sperimentatrice, purchè però tale operazione non fosse stata causa di ritardi nella consegna delle 4 batterie; che infine, se e quando l'Amministrazione militare l'avesse giudicato opportuno, le batterie stesse sarebbero state riconsegnate alla Casa Schneider per farvi apportare tutte le ulteriori modificazioni, compresa l'applicazione dei cingoli alle ruote.

La fornitura dei predetti mortai da 260 S. era la prima ordinazione che veniva fatta alla Casa Schneider dopo gli accordi conclusi dai fratelli Mario e Pio Perrone della Casa Ansaldo con la Ditta sunnominata. Il

Ministero della Guerra sostanzialmente esigeva un certo alleggerimento dell'affusto per poter portare tali artiglierie in montagna. Il signor Davies rappresentante della Schneider fece osservare che tale alleggerimento avrebbe, all'atto dello sparo, causato un salto dell'arma, avvertendo quindi che tale richiesta modificazione veniva accettata soltanto a condizione che nel contratto si rinunziasse alla clausola della perfetta stabilità dell'arma: e così fu fatto. Se nonchè alle prime prove di collaudo essendosi constatato uno spostamento dell'affusto fu da taluno proposto di rifiutare l'intera fornitura, ciò che la Schneider avrebbe accettato per passare tali materiali al proprio paese. Intervenne allora personalmente il Capo di S.M. generale Cadorna, e fu così che la fornitura venne accettata e tali mortai poterono in guerra rendere segnalati servigi.

Compiuti i prestabiliti nuovi esperimenti relativi ai materiali per cannoni da 149 A Krupp ed ai mortai da 260 Schneider, la Commissione Permanente degli Ispettori sotto la data del 16 marzo 1915 (Verbale n. 184) si riunì nuovamente per esaminare e decidere sul risultato degli esperimenti stessi.

In riguardo al materiale da 149 A, dopo breve discussione, considerato che esso già nei precedenti esperimenti aveva dato ottimi risultati, e che in merito al risultato degli ultimi nulla vi era da osservare, la Commissione espresse l'avviso che le modificazioni introdotte rispondevano allo scopo e che quindi tale materiale era da accettarsi colle modificazioni concretate ed introdotte nella sezione di prova.

Per il materiale da 260, dopo ampia discussione la Commissione Permanente ammise concordemente che se le prime esperienze avevano posto in luce difetti non lievi, queste ultime avevano dimostrato che taluno dei difetti stessi per effetto delle modificazioni in seguito apportate, o erano stati eliminati (sala) o riuscivano molto ridotti (ruote d'affusto e piattaforme a canale) sicchè era da ritenersi che gli inconvenienti, rilevati in queste ultime prove di tiro e di traino erano da attribuirsi più all'impiego di cariche eccezionali che a deficienze intrinseche del materiale stesso, tantochè se nel suo complesso un tale materiale non presentava quell'insieme armonico ed omogeneo che era desiderabile e che si sarebbe potuto e dovuto pretendere in un materiale di grande potenza studiato a nuovo, esso era tuttavia tale da soddisfare

abbastanza bene alle esigenze dell'impiego pratico che gli era riservato, sempre quando si tenesse conto delle raccomandazioni formulate nello stesso Verbale n. 184.

E pertanto in base a tali considerazioni la Commissione ritenne di proporre l'accettazione del materiale da 260 alle condizioni seguenti:

1°) che negli allestimenti in corso la Casa costruttrice avesse per quanto possibile eliminato gli inconvenienti lamentati e segnalati nel precitato Verbale n. 184, senza però addivenire ad altri esperimenti e modificazioni, e quindi evitando qualsiasi ritardo nella consegna;

2°) che nell'impiego del materiale stesso si dovesse far ricorso il meno possibile alle cariche massime, le quali provocando un maggiore tormento erano causa di deformazione permanente; e che, laddove fosse stato possibile, a rendere gli effetti di tali tormenti meno sensibili e per ciò meno dannosi, conveniva astenersi dall'impiegare il materiale in terreni di eccessiva durezza, preferendo quelli più adatti e dotati di una conveniente elasticità, a favorire la quale bisognava servirsi di adeguati mezzi di circostanza.

§ 9.

Questioni riguardanti le artiglierie da difesa = Modifiche dei materiali esistenti e studi di materiali nuovi nel 1901 = Organizzazione difensiva della frontiera ovest = Studi e progetti di scudi di protezione per parte dell'Arsenale di Torino e della Direzione Superiore delle esperienze = Modificazioni nei sottaffusti da difesa in barbetta = Adozione di ripari in lamiera e di dispositivi per protezione di affusti ridotti a perno centrale = Studi e progetti dell'Arsenale di Napoli = Studio per ripari in lamiera destinati al materiale da 70 montagna = Estensione degli studi per il materiale da 87 B e da 75 A = Studio di un casotto di riparo per ufficiali = Osservatorio corazzato del colonnello del genio Giovanni Zanotti = I casotti corazzati.

Proposta di armamento dello Chaberton con cannoni da 152 A = Progetto di un cannone da 155 A = Armamento della

batteria Paradiso con cannone da 149 A in pozzo - Studi e progetti del gen. Grillo - Esperimenti eseguiti a Ciriè sull'esemplare con copertura pesante - Lo studio dell'Ispettore da costa e da fortezza sugli effetti dei tiri obliqui - Le proposte di acquisto di cupole dalle Acciaierie di Terni - Trattative colla Casa Armstrong per adattare l'installazione alpina da 149 A in opere in pozzo - Riunione della Commissione Permanente presieduta dal Ministro della guerra sen. ing. Casana - Le commesse agli Stabilimenti d'artiglieria, alle Case industriali per gli aumentati armamenti - Ventilatori e scudi - Commesse alle Acciaierie di Terni ed alla Ditta Armstrong - Le nuove proposte della Casa Schneider.

Studi e proposte per l'armamento di M. Ercole e di Col Piccolo - Proposta Bisso per freno automatico - Tipo di installazione in pozzo studiato dall'Ispettorato delle costruzioni - Studio di un secondo progetto perfezionato - Installazione per cannone da 120 A.L. - Proposte della Ditta Armstrong.

Artiglierie da 87 B in posizione difensiva - Studi per l'adozione della granata torpedine - Installazione dei cannoni da 87 B e da 75 A in pozzo ed in casamatta.

Per quanto riguarda le artiglierie da difesa, prescindendo dalle antiche e primordiali questioni sorte in loro confronto e limitando il nostro esame al periodo 1901-1914, è a ricordare che la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta dell'11 ottobre 1901 col Verbale n. 11 si occupò di alcune modificazioni ai materiali d'artiglieria esistenti e degli studi di quelli nuovi. Si trattava di risolvere alcuni problemi affiorati dagli studi fatti da una speciale Commissione relativamente all'organizzazione difensiva della frontiera ovest nel territorio dipendente dal I Corpo d'Armata, problemi che il Ministero in data 6 maggio 1901 sottopose al giudizio della Commissione degli Ispettori nei seguenti termini:

1º) determinazione di speciali installazioni per cannoni destinati ad armare batterie in caverna;

2º) necessità di avere un affusto per mortaio da 21 permettente un gran settore di tiro, e di un affusto a ruote da impiegarsi con rotaie a cingolo;

3º) necessità di speciali installazioni per quei cannoni che non consentivano di essere incavalcati su affusti offrenti la protezione dei serventi;

4º) necessità di un osservatorio corazzato in tutte le batterie armate con torri corazzate.

La Commissione degli Ispettori dopo aver esaminato i precedenti del complesso problema e discussi i singoli punti del questionario ministeriale, fece le seguenti proposte:

a) per l'installazione dei cannoni destinati ad armare batterie in caverna rivolgersi alla Casa Gruson (Buckan) la quale poteva essere in grado di soddisfare a tutte le esigenze del momento;

b) per consentire ai mortai da 21 un grande settore di tiro, come provvedimento d'urgenza continuare gli studi e sollecitare i lavori per definire al più presto l'affusto con sottaffusto a molla già progettato dalla Direzione dell'Arsenale di Torino per la batteria del M. Po; continuare poi nello stesso tempo e spingere innanzi alacremenente gli studi per dotare il mortaio da 21 di un affusto a ruote, al quale si potessero applicare le rotaie a cingolo;

c) circa la protezione dei serventi dei cannoni che non si potevano incavalcare su affusti soddisfacenti a tale condizione, la Commissione Permanente sospese per il momento ogni decisione in attesa che si completassero gli studi in corso e si concretassero progetti definitivi al riguardo.

In proposito devesi ricordare che colle artiglierie da assedio di medio calibro allora in servizio, col tiro a shrapnel dell'attaccante anche da grandi distanze si potevano raggiungere risultati tali da far sorgere la necessità di provvedere al riparo dei serventi delle bocche da fuoco della difesa installate in batterie in barbetta, per evitare che fin dai primi istanti non venisse paralizzata l'azione della difesa stessa.

In base a tale concetto il Ministero avendo alcuni anni prima disposto che presso alcuni Stabilimenti d'artiglieria e dalla Direzione Superiore delle esperienze si effettuasse lo studio e la compilazione di progetti di affusti da difesa per cannoni da 15 A.L./36, suggerì che fra le varie caratteristiche si includesse anche quella di una conveniente protezione del materiale e dei serventi.

Se nonchè tali progetti esaminati a suo tempo dall'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza nonchè dall'Ispettorato delle costruzioni essenzialmente in relazione al problema della protezione, non furono riconosciuti rispondenti allo scopo non riscontrandosi in essi una pronta e pratica soluzione. Intanto le manovre di Susa del 1899 avendo dimostrato l'urgenza di addivenire ad una definizione in proposito, almeno per quanto rifletteva le nostre batterie in barbetta armate di cannoni incavalcati su affusti da difesa, ed a tale concetto essendosi uniformate quasi tutte le speciali Commissioni locali che avevano atteso agli studi per concretare l'attuazione dei criterii direttivi per la difesa dello Stato stabiliti dalla Commissione Suprema di difesa, il Ministero con precedente dispaccio del 4 maggio 1901 aveva sottoposto all'esame della Commissione Permanente degli

Ispettori il seguente doppio quesito: decidere per prima cosa sull'effettivo bisogno di ottenere una tale protezione, e determinare quindi poi l'estensione ed i limiti da darle, ed infine il modo più conveniente per attuarla.

Ma prima ancora che il Ministero nel maggio del 1901 sottoponesse ripetutamente siffatto problema all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori, l'Ispettorato Generale d'artiglieria su invito dell'Ispettore Generale del genio aveva fatto eseguire lo studio di scudi da applicarsi ad una batteria dello sbarramento di Val Cesana, ed erano al riguardo stati compilati due progetti: uno dall'Arsenale di Torino e l'altro dalla Direzione Superiore delle esperienze.

Il primo tipo ideato dal Direttore dell'Arsenale di Torino col. Lorenzo Sollier presentava qualche complicazione, ma, a parere dell'Ispettore da costa e fortezza, offriva pure una protezione quasi completa del personale senza aumentare notevolmente la superficie del materiale esposto ai tiri, mentre due tipi ideati dalla Direzione Superiore delle esperienze, e poco differenti l'uno dall'altro, se apparivano di più facile attuazione non si presentavano però immuni da varii difetti.

In relazione pertanto a tale questione la Commissione Permanente degli Ispettori si era già riunita l'11 ottobre 1900 (Verbale n. 10) deliberando di proporre al Ministero che, in base ai dati già posseduti ed a quelli che si potessero raccogliere circa le esperienze eseguite in proposito all'estero, venisse determinata la qualità e lo spessore delle lamiere più adatte a formare ripari contro il tiro a shrapnel e che, una volta definita la lamiera da adoperare, i due succitati sistemi di protezione si applicassero entrambi a 2 affusti da 15 per sottoporli a prove pratiche di servizio sia per pezzo, che per batteria. Ultimate poi tali prove e modificati eventualmente i due sistemi secondo le esigenze del servizio, si doveva passare alle prove di un vero e proprio tiro a shrapnel contro di essi, per giudicare della resistenza delle lamiere e della maggiore o minore efficacia della protezione dei serventi, rappresentati da sagome di legno.

Appunto in riferimento a questi studi ed a tali prove la Commissione Permanente degli Ispettori in una successiva seduta (Verbale n. 11) aveva proposto che studi e prove venissero spinti avanti alacramente in modo da definirli nel più breve tempo, ed ancora nelle sedute del maggio 1901 aveva confermato tali sollecitazioni.

In riguardo poi alla questione contemplata all'art. 4° del

dispaccio ministeriale del 6 maggio 1901 riflettente la necessità di un osservatorio corazzato per le batterie armate con torri corazzate, la Commissione Permanente decise che essa dovesse essere risolta, caso per caso, in base alle condizioni speciali in cui si sarebbe trovata ogni batteria per rispetto al terreno circostante ed all'azione che avrebbe dovuto esercitare su di esso.

Ritornando sulla questione riguardante la protezione dei serventi, è a rilevare ancora che la Direzione Superiore delle esperienze, seguendo le direttive della Commissione Permanente, continuò gli studi relativi e dopo ripetute prove sin dall'ottobre 1902 prescelse la lamiera d'acciaio al nickel, dello spessore di 6 mm.: con questa lamiera si costruirono i ripari applicandoli a 2 affusti da difesa da 149 G., uno del tipo Direzione Superiore delle esperienze e l'altro del tipo Arsenale di Torino con maschera in lamiera applicata alla parte superiore del parapetto. Con tali affusti, installati nella batteria Duca d'Aosta al Campo di Ciriè, verso la metà di aprile 1903 si procedette alle prove in servizio dei pezzi allo scopo di constatare i possibili inconvenienti cui poteva dar luogo la presenza degli scudi sugli affusti, e, dai risultati delle esperienze trasmessi all'Ispettorato Generale nel maggio 1903, si poté dedurre che entrambi i sistemi rispondevano abbastanza bene allo scopo e presentavano degli speciali vantaggi: quello della Direzione Superiore per più spiccati requisiti in favore della semplicità del servizio, e quello dell'Arsenale per una efficace protezione dei serventi: sia l'uno che l'altro presentavano però dei piccoli difetti facilmente eliminabili e che furono poi effettivamente eliminati.

Si passò così al secondo periodo di esperienze eseguendo dei tiri a shrapnel a varie distanze non solamente contro i 2 affusti muniti di riparo, ma per ragione di confronto anche contro 1 affusto da difesa da 120 senza riparo: da tali esperienze la Direzione Superiore mentre ne dedusse che il tipo d'affusto concretato dall'Arsenale di Torino offriva maggiore protezione e con esso si raggiungeva lo scopo di mettere completamente al sicuro i serventi, tranne il puntatore che però rimaneva esposto al tiro soltanto per brevissimo tempo, rilevò che questo lieve inconveniente non poteva in alcun modo essere eliminato.

L'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza rilevò pertanto che i tiri eseguiti non erano troppo concludenti e propose quindi che se ne facesse un'altra serie a grandi distanze allo scopo di arrivare a risultati più sicuri, ma l'Ispettorato Generale, mentre scartava la proposta di ulteriori tiri, ordinò alla Direzione Superiore delle esperienze di riprendere in esame il diario delle esperienze di tiro già effettuate, e da un tale esame, coi maggiori dati raccolti ed illustrati, si poté concludere e confermare che per i due tiri alle maggiori distanze (3.500 metri e 5.000 metri) con traiettorie piuttosto curve, l'affusto tipo Arsenale risultava il migliore non avendo

avuto alcuna sagoma colpita, tantochè la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 27 giugno 1904 (Verbale n. 66) ne propose sen'altro l'adozione.

Successivamente (dicembre 1905) l'Ispettore Generale d'artiglieria incaricava l'Ispettore delle costruzioni di far mettere allo studio presso l'Arsenale di Napoli le modificazioni da introdursi nei sottaffusti da difesa in barbetta e nei relativi paiuoli in muratura per ridurre a perno centrale le installazioni in quelle Opere nelle quali interessava non soltanto di estendere il settore orizzontale di tiro, ma altresì di restringere le piazzuole dan-

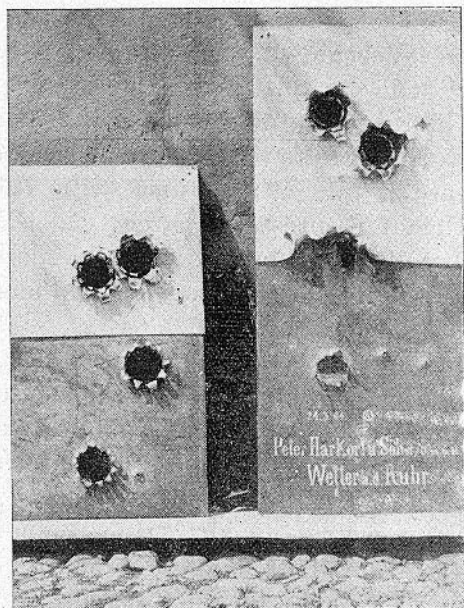


Fig. 756 - Esperienze al Campo di Ciriè contro scudi di lamiera d'acciaio.

do alle traverse un andamento concentrico all'installazione e raccordandole col parapetto in modo da formare come un pozzo, allo scopo di accrescere la protezione del personale.

Compilato il progetto il Ministero su proposta dell'Ispettorato Generale (dispaccio del 26 aprile 1906) approvò le modificazioni ideate, le quali, una volta attuate in un sottaffusto in barbetta del n. 8 e sottoposte a prove di tiro, diedero favorevoli risultati.

Risolto il problema della riduzione a perno centrale degli affusti da

difesa in barbetta, interessava di applicare agli affusti così trasformati un sistema di ripari in lamiera e di dispositivi di protezione, analoghi a quelli adottati per gli affusti dello stesso modello ma a perno anteriore (Verbale n. 66), per avere un'installazione più economica di quella in pozzo con cupola girevole, e tale da potersi destinare alle nuove fortificazioni allorquando bastasse di essere riparati dai tiri a shrapnel e di fucileria.

Dal progetto compilato in proposito dall'Arsenale di Napoli risultò che i ripari e le varianti ai congegni, adottati nell'affusto a perno anteriore (Verbale n. 66) avevano potuto integralmente introdursi nell'affusto a perno centrale, eccezion fatta per il congegno di direzione che aveva dovuto applicarsi alle rotelle anteriori del sottaffusto, anziché a quelle posteriori.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 14 dicembre 1907 (Verbale n. 121) espresse parere favorevole circa l'adozione delle modificazioni concretate per ridurre a perno centrale l'affusto da difesa per cannoni da 149 G in barbetta; approvò il progetto di massima dei ripari e dei dispositivi da applicare a tale affusto una volta ridotto a perno centrale: e finalmente espresse il parere che la lamiera d'acciaio al nickel di tali ripari dovesse avere lo spessore di 6 mm. così come si era stabilito per i ripari da applicare agli affusti a perno anteriore (Verbale n. 66).

Anche per i cannoni da 70 mont. in appostamenti difensivi era stato dato incarico alla Direzione Superiore delle esperienze di studiare un riparo in lamiera, ma poichè una volta costruito e sperimentato venne rilevato che esso non poteva usarsi che in terreni relativamente piani, la Direzione Superiore ne ideò e costruì un altro tipo composto di due lamiere distinte (spessore della lamiera 5 mm.), da disporsi a guisa di mantelletti sul davanti del pezzo, distanti fra loro cm. 40 e sostenute mediante puntelli. Per riparare poi il personale ed il materiale in corrispondenza del predetto intervallo di circa 40 cm. si provvide coll'aggiunta di due altre lamiere larghe 50 cm. e munite superiormente di ganci per poterle appendere ai mantelletti e coprire così il vano esistente: tale riparo opportunamente sperimentato comprovò che per esso il personale durante il servizio del pezzo era abbastanza bene defilato.

Contemporaneamente la Direzione Superiore delle esperienze era stata incaricata di studiare un analogo riparo per

il cannone da 87 B, ma dal relativo progetto, del tutto simile a quello da 70 mont., emerse che esso mentre non era di sufficiente riparo ai serventi, rendeva troppo visibile la posizione dei pezzi. Da parte della Direzione Superiore si impose per ciò la compilazione di un nuovo progetto di ripari, di dimensioni alquanto minori di quello precedentemente ideato.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 13 giugno 1908 (Verbale n. 139) si dichiarò favorevole all'adozione tanto del secondo modello di riparo concretato per cannoni da 70 mont., quanto del secondo modello concretato per il cannone da 87 B, proponendo per quest'ultimo una sola variante suggerita dall'Ispettore delle costruzioni.

In questa seduta la Commissione Permanente propose poi ancora che anche per il cannone da 75 A in appostamenti difensivi si progettasse e si costruisse al più presto un riparo in lamiera analogo a quello da 87 B.

* * *

Parallelamente agli studi sui ripari in lamiera per affusti da difesa in barbetta, si era riconosciuta la convenienza di iniziare e di condurre anche quelli riflettenti un casotto in lamiera per riparo degli ufficiali, ma all'epoca in cui tale proposta era stata fatta (Verbale n. 66 del 27 giugno 1904) il progetto del casotto, in elaborazione presso l'Arsenale di Torino, non era stato ancora completato, e solamente due anni dopo (28 giugno 1906 Verbale n. 94), dopo essere stato esaminato dai singoli Ispettori dell'Arma, il progetto stesso poté essere discusso dalla Commissione Permanente degli Ispettori che lo approvò suggerendo alcune poche modificazioni.

Anche in quell'epoca (luglio 1906) veniva sottoposto all'esame degli Ispettori d'artiglieria un tipo di osservatorio corazzato girevole ideato dal tenente ocolonnello del genio Giovanni Zanotti e che l'Ispettorato Generale del genio proponeva di sperimentare nell'allora costruenda Opera a cupole corazzate di M. Ercole.

La proposta in linea di massima fu riconosciuta opportuna, ed il progetto che l'Ispettorato del genio aveva fatto compilare suggerendo alcune modifiche nei particolari per rendere più agevole e sicuro il funzionamento

degli osservatorii, fu portato all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria nella seduta del 14 marzo 1907 (Verbale n. 108).

Nel progetto in esame la postazione del casotto girevole era stata stabilita nella considerazione che esso dovesse essenzialmente servire quale posto di comando anzichè come un vero e proprio osservatorio per il tiro ed era anzi fatto rilevare che agli osservatorii propriamente detti si sarebbe poi provveduto allorchè fossero compiuti gli studi per l'organizzazione del tiro preparato: tenuto conto di questa particolare destinazione del casotto ideato dal col. Zanotti e della speciale conformazione del terreno circostante all'Opera di M. Ercole era stato proposto di collocare tale osservatorio girevole in prossimità dell'Opera stessa. Ma sulla opportunità dell'ubicazione predetta erano state sollevate eccezioni, prima dal Comando del genio nel rapporto che accompagnava il progetto, e poi dagli Ispettori d'artiglieria in seguito all'esame preliminare del progetto stesso: tali rilievi riflettevano la facilità con cui l'osservatorio poteva essere colpito dai tiri diretti al bersaglio principale e quindi la possibilità di essere ben presto messo fuori servizio per la sua minore resistenza, nonchè la ristrettezza del campo d'osservazione secondo speciali determinate direzioni.

Dopo una breve discussione la Commissione degli Ispettori d'artiglieria decise: che nelle batterie da difesa con installazioni in pozzo occorreva per il comando un posto protetto ma possibilmente vicino alla batteria ed in direzione del fronte, perchè se tale posto di comando era forzatamente lontano, esso doveva collegarsi telefonicamente colla batteria stessa ed essere sempre in una ubicazione tale da consentire al Comandante di recarsi alla batteria facilmente e relativamente al coperto; che non riteneva necessario il proposto esperimento con un esemplare di casotto girevole; e che meglio conveniva l'impianto di un casotto fisso, simile a quelli già in servizio per le batterie da costa, i quali fino allora avevano dato buona prova.

Per il caso particolare poi di M. Ercole mentre l'ubicazione dell'osservatorio, come risultava dal progetto, avrebbe avuto il vantaggio di permettere al Comandante della batteria di rimanere in vicinanza dei suoi pezzi, aveva però lo svantaggio di un limitato campo d'osservazione, ed in conseguenza la Commissione Permanente deliberò che convenisse cercare un'altra dislocazione per impiantarvi il posto di comando, protetto.

Infine la Commissione oltre a non riconoscere l'osserva-

torio girevole adatto per il posto di comando deliberò sfavorevolmente anche alla proposta di sperimentarlo come stazione-osservatorio esterna, lontana dalla batteria.

A proposito di casotti corazzati la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 14 aprile 1908 (Verbale n. 133) discusse sulla scelta di un tipo di casotto per installarvi un telemetro Barr and Stroud di cui si era già stabilito di fare i relativi esperimenti a Spezia.

Sul tipo di questo casotto vi erano state due proposte fatte rispettivamente dall'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria e dall'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, ma difficilmente conciliabili fra loro. Il primo proponeva un casotto a cupola, girevole solidalmente con lo strumento; il secondo presentava un casotto fisso a grande feritoia affinchè lo strumento riuscisse assolutamente libero nei suoi movimenti.

Il Presidente fece notare che i tipi proposti dall'Ispettore delle costruzioni, oltre ad importare una spesa elevata, presentavano l'inconveniente comune alle torri girevoli e cioè di inutilizzare lo strumento se durante il tiro qualche scheggia nemica si fosse interposta tra corazza ed avancorazza.

Dopo una breve discussione durante la quale interloquirono sia l'Ispettore delle costruzioni che l'Ispettore da costa e da fortezza, esponendo ciascuno il proprio punto di vista, la Commissione degli Ispettori, tenuto presente che il telemetro era ancora in costruzione e che perciò mancavano molti dati di giudizio per poter decidere quale compito esso avrebbe avuto in batteria, e cioè se di solo strumento ausiliario oppure di sostituto dei telemetri già in uso, stabilì di rimandare la scelta di un corrispondente adeguato tipo di casotto.

Successivamente e cioè il giorno 10 dicembre 1908 (Verbale n. 146) la Commissione Permanente d'artiglieria si riunì presso l'Ispettorato Generale del genio, presente anche l'Ispettore delle costruzioni del genio, gen. Lorenzo Bonazzi, per discutere quale tipo di casotto corazzato dovevasi adottare per il posto di comando nelle Opere di difesa con installazione in pozzo.

Esposte le fasi per le quali la questione era passata furono presi in esame vari tipi di casotti corazzati, studiati dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria e dall'Ispettorato delle costruzioni del genio. Dopo breve discussione essendo emerso che nessuno dei progettati e proposti casotti soddisfaceva pienamente allo scopo, ma che in ogni caso era da preferirsi quello fisso a feritoie, venne deciso di incaricare

l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria d'introdurre le necessarie modificazioni nel progetto di tale tipo da esso presentato e si decise anche che prima di procedere all'allestimento di tutti gli occorrenti casotti corazzati, se ne sarebbe



Fig. 757 - Lorenzo Bonazzi.

dovuto costruire un semplare da mettersi subito in opera per giudicare praticamente se rispondeva veramente a tutti i requisiti richiesti.

* * *

In due sedute tenute dagli Ispettori d'artiglieria e dagli Ispettori del genio l'11 gennaio ed il 4 aprile del 1902 (Verbali n. 5 e n. 10 della serie delle sedute plenarie) si decise di proporre al Ministero di armare la batteria dello Chaberton con cannoni da 152 A., da acquistarsi causa l'urgenza dalla Casa Armstrong, ma il Ministero onde prevenire possibili ritardi nella fornitura, ovviare alla possibilità che gli studi non avessero dati

dei risultati soddisfacenti, ed infine neutralizzare l'eventualità che non si fossero potute accettare le condizioni fatte dalla Ditta per la fornitura di tali materiali, raccomandò di far intraprendere contemporaneamente analoghi studi dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria affinché in ogni caso si potesse provvedere al suddetto armamento indipendentemente dal concorso dell'industria privata.

È utile ricordare che nel Verbale n. 10 innanzi accennato, l'Ispettore delle costruzioni, dopo aver paragonato le qualità balistiche del cannone da 152 Armstrong con quelle del nostro cannone da 149 A., pur non esitando a riconoscere i maggiori pregi del primo sul secondo, aveva espresso l'opinione di ritenere possibile presso i nostri Stabilimenti d'artiglieria la costruzione di un cannone da 149 ancora più potente di quello di pari calibro già esistente e quindi in grado, occorrendo, di sostituire con vantaggio il cannone Armstrong da 152.

Lo stesso Ispettore delle costruzioni però nel procedere in seguito allo studio del nuovo cannone, ravvisando la convenienza di considerare la questione dal punto di vista più generale, in relazione cioè ai bisogni delle future fortificazioni e dell'opportunità di meglio assicurare l'azione difensiva con un potente armamento, invece di un cannone da 149 A rinforzato concretò un progetto di massima di un cannone da 155 A che, esaminato e discusso dalla Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 21 marzo 1903 (Verbale n. 31) venne favorevolmente giudicato approvandone la sua pratica esecuzione.

Nello stesso anno 1903, in dipendenza del parere espresso nella seduta plenaria degli Ispettori d'artiglieria e degli Ispettori del genio riunitisi il 20 dicembre 1902 (Verbale n. 28 della serie delle sedute plenarie) per discutere sull'armamento della batteria del Paradiso al Moncenisio, era stata messa allo studio l'installazione da 149 A. in pozzo, il cui progetto fu eseguito dal generale Grillo allora Ispettore delle costruzioni d'artiglieria, il quale studiò e progettò all'uopo due tipi di installazione: uno con copertura pesante dello spessore di 140 mm. capace di resistere alle artiglierie di medio calibro, e l'altro con copertura leggera capace di neutralizzare gli effetti degli shrapnel.

Per ragioni di economia il Ministero in data 28 aprile 1903 in dipendenza del parere espresso dalla Commissione Permanente degli Ispettori dell'Arma col Verbale n. 31 decise di costituire soltanto un esemplare di prova di tale installazione con copertura pesante e di impiantarla al Campo di Ciriè.

Imprevisti ritardi nella consegna delle parti metalliche, difficoltà di lavorazione e di posa in opera fecero protrarre il completamento dell'installazione fino al principio del 1906 e conseguentemente soltanto a tale data fu possibile procedere al collaudo definitivo, i cui criteri nello stabi-

lire le modalità delle prove ebbero lo scopo essenziale di poter accertare praticamente il modo di funzionare delle singole sue parti e la resistenza ai tiri di ognuna di esse; meticolosità scrupolosa adottata all'intento di realizzare in avvenire economia di tempo e di spesa, e di averne intanto norma per le eventuali modificazioni da introdursi negli altri esemplari da costruire.



Fig. 758 - Proietto pesante contro specchio di cupola da 149.

Le prove stesse da espletare poi in due periodi furono così distinte:

- a) tiri con varie cariche e con diverse elevazioni del cannone da 149 A. installato nella torre, allo scopo di riconoscere il modo di funzionare delle varie parti del materiale ed essenzialmente del freno e dei recuperatori;
- b) tiri contro l'installazione da eseguirsi con cannone da 149 A. a palla ed a granata, per esaminare il comportamento dell'installazione sotto l'azio-

ne dei colpi, in riguardo alla resistenza ed al funzionamento delle varie parti dell'installazione e dei congegni di manovra.

Il collaudo dell'installazione avvenne nei giorni 19, 21 e 24 dell'aprile 1906 alla presenza dei gen. Ispettori dell'Arma e la Commissione Permanente si riunì il giorno 28 dello stesso mese (Verbale n. 88) per discutere in merito all'adozione dell'installazione stessa.

Il Presidente dopo un'ampia esposizione sulle prove eseguite, rilevando che durante i tiri preliminari non si erano verificati inconvenienti di sorta e che tenuto conto degli effetti pressochè nulli dei tiri di collaudo con i quali non si era riuscito a danneggiare la torre e tanto meno a menomarne il regolare funzionamento, ritenne senz'altro di proporne l'adozione. Alle conclusioni predette l'Ispettore da costa e da fortezza non aderì ritenendo non del tutto esaurienti le prove eseguite; ma la Commissione a maggioranza decise invece che il programma delle prove di tiro già svolto offriva dati sufficienti per stabilire che le installazioni del genere di quella collaudata a Ciriè potevano essere adottate, senza bisogno di riprendere le prove per riconoscere quali danni avrebbero potuto derivare alla torre sotto l'azione dei tiri in arcata.

Però tale discussione, benchè conclusasi favorevolmente all'adozione di un tale tipo d'installazione aveva lasciato il dubbio che i tiri di collaudo eseguiti a Ciriè avessero fornito risultati non pienamente esaurienti, tantochè l'Ispettorato Generale d'artiglieria, tenuto anche conto della preferenza che la R. Marina dava alle piastre di corazza cementate col sistema Krupp, volle col concorso dei vari Ispettorati riesaminare a fondo la questione della costituzione e della resistenza delle cupole, e studiare quindi quali norme di collaudo convenisse stabilire nei contratti per la provvista delle coperture delle numerose installazioni in pozzo occorrenti per le nuove opere di fortificazione.

L'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria fece rilevare che, mentre per le navi la questione del peso aveva importanza capitale e per ciò convenivano per esse le corazze tipo Krupp le quali assicuravano la voluta resistenza col minor peso, nel caso invece di installazioni da difesa conveniva cercare la necessaria resistenza colla minima spesa, la questione del peso non avendo entro certi limiti notevole influenza. Invero una cupola costituita da piastre tipo Krupp della grossezza di 115 mm. circa, sostenuta da lamiere di 25 mm. della stessa resistenza di quelle della cupola sperimentata a Ciriè avrebbe costato (a quell'epoca) quasi un terzo di più,

mentre la diminuzione di peso non sarebbe stata tale da influire molto sulla più rapida e più agevole manovrabilità, e qualora poi si fosse voluto ricorrere alle piastre sistema Krupp, mantenendo lo spessore di 140 mm., le cupole avrebbero costato addirittura oltre la metà di più.

In conseguenza l'Ispettore delle costruzioni escludeva la convenienza di ricorrere alle piastre sistema Krupp di resistenza eguale a quelle provate a Ciriè, ed escludeva anche la necessità di accrescere tale resistenza, dimostrando con dati ricavati da note formule di perforazione che, stante la forma sferica delle cupole, la componente utile della velocità residua dei proietti lanciati dai più potenti cannoni d'assedio, anche postati in posizioni dominanti ed alle minime distanze alle quali si poteva supporre fossero riuscite a collocarsi le batterie d'attacco, sarebbe stata sempre inferiore a quella necessaria per la perforazione delle piastre da 140 mm. sistema Terni, con sottostruttura di 25 mm. di spessore.

Circa poi gli effetti dei tiri di sfondo, pur non avendosi dati sperimentali attendibili, lo stesso Ispettore delle costruzioni rilevava come non fosse il caso di preoccuparsene eccessivamente, per il fatto che per la piccolezza del bersaglio e per la poca precisione del tiro, per ottenere effetti positivi l'avversario avrebbe dovuto sviluppare un'azione di fuoco del tutto sproporzionata al risultato che poteva ripromettersi, avendo i proietti degli obici e dei mortai di medio calibro, per la loro stessa struttura e per le piccole velocità residue, una scarsa potenza perforante contro i bersagli corazzati.

Appunto per ciò la R. Marina, per la protezione dei tiri in arcata, cioè per i cieli delle torri di bordo e per i ponti delle navi adoperava in generale anch'essa lamiera di acciaio al nickel, di spessore limitato.

Infine per la prova di tiro intesa a controllare la resistenza delle piastre, essendo in discussione se eseguirla contro spezzoni di corazze così come proponevano le Acciaierie di Terni, o invece contro segmenti interi di cupola, l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria per vari motivi si pronunciò favorevolmente alla prima soluzione soprattutto poi anche per eliminare tempo e maggiori spese occorrenti per le eventuali sostituzioni dei segmenti che venissero guastati durante il collaudo: gli spezzoni si dovevano pertanto sperimentare senza sottostruttura, perchè se fossero stati rivestiti posteriormente con lamiera d'acciaio, durante le prove si sarebbe reso più difficile il distacco dei menischi e quindi si sarebbero prestabilite delle condizioni di favore per il fornitore.

L'Ispettore da costa e da fortezza convenendo coll'Ispettore delle costruzioni, mentre ammetteva esso pure che per la soluzione del problema della corazzatura per le fortificazioni terrestri si poteva astrarre dalle particolari considerazioni fatte dalla R. Marina per preferire la corazza Krupp, presentò i risultati di un interessantissimo studio da lui fatto partendo dalla formula di perforazione di Jacob de Marre, adottata dalla Regia Marina, per considerare le varie funzioni relative a diversi valori dell'angolo di incidenza da introdursi nel caso di urti obliqui: traducendo

monograficamente le relazioni dalle quali si ricavava la velocità residua necessaria alla perforazione della cupola coi vari proietti e con diverse obliquità, tanto nel caso di una cupola di 140 mm. d'acciaio al nickelio con sottostruttura di 25 mm. quanto nel caso di una cupola di 140 mm. di acciaio sistema Krupp con la stessa sottostruttura, egli veniva alla conclusione che la resistenza delle corazze d'acciaio al nickelio si poteva ritenere sufficiente contro i tiri di qualunque bocca da fuoco da assedio allora conosciuta, ed anche contro quelli di artiglierie che potessero essere adottate dall'avversario in un prossimo avvenire, purchè la cupola non fosse stata colpita ripetutamente negli stessi punti.

Dall'esame di quest'ultimo caso, invero probabile nella pratica per cui la sovrapposizione dei colpi è quasi sicura, lo stesso Ispettore da costa e fortezza, mentre lamentava la mancanza di dati sufficienti per dedurre il conseguente preciso comportamento delle cupole, basandosi sui dati empirici del Leithner (1895) ricavati dai risultati delle esperienze eseguite al Campo romeno di Cotroceni contro una cupola Gruson, concludeva:

a) che la cupola del tipo di quella sperimentata a Ciriè presentava una resistenza tale da permettere di resistere ai tiri di numerose bocche da fuoco, talchè in molti casi ed a seconda delle condizioni del terreno e dello scopo dell'Opera, la protezione di corazze di 140 mm. d'acciaio al nickelio con sottostruttura di 25 mm. poteva ritenersi sufficiente;

b) che nel caso generale di guerra d'assedio non era da escludersi che una cupola venisse sottoposta a prove più severe sicchè in tali casi sarebbe stato per lo meno dubbio che una cupola costituita tanto con piastre di acciaio al nickelio di 140 mm. di spessore quanto con piastre d'acciaio Krupp della stessa resistenza, avrebbe potuto resistere a tiri ripetuti e numerosi di artiglierie già allora in servizio oppure a tiri di bocche da fuoco più potenti che in futuro si sarebbero potute studiare ed adottare; in proposito difatti egli rilevava che il Krupp già fabbricava le sue cupole alquanto più robuste e cioè spesse 150 mm. di acciaio Krupp con una sottostruttura di 50 mm.;

c) che l'importanza di un'Opera a cupola, il suo costo e la sua durata erano tali da indurre ad accettare un leggero aumento della grossezza della corazzatura, quando ciò fosse stato veramente richiesto per assicurare all'Opera la sua piena efficienza;

d) che per decidere poi quale spessore si dovesse adottare per le cupole affinchè potessero rispondere bene a tutte le esigenze imposte da una eventuale guerra, si imponevano esperienze di tiro ad oltranza, eseguite preferibilmente contro un'intera cupola o quanto meno contro uno dei suoi segmenti;

e) relativamente poi alle norme di collaudazione da inserirsi nei contratti per la provvista di cupole, che le prove avvenissero contro segmenti interi (di cupole) preferibilmente muniti di sottostruttura di rivestimento.

L'Ispettore d'artiglieria da campagna perveniva alle stesse conclusioni dell'Ispettorato delle costruzioni per tutto quanto concerneva le qualità del-

l'acciaio e la resistenza delle piastre, mentre si associava all'Ispettore da costa e fortezza per quanto riguardava le prove di collaudo impiegando segmenti interi rivestiti con sottostruttura.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 9 febbraio 1907 (Verbale n. 105), dopo la riepilogazione di tutti i precedenti del problema e dopo ampia discussione, propose che le cupole che si stavano acquistando dalle Acciaierie di Terni, a somiglianza dell'esemplare di prova già collaudato a Cirié, dovessero essere costituiti da piastre d'acciaio al nichelio dello spessore di 140 mm., piastre indurite alla superficie col sistema delle Acciaierie stesse e munite di sottostruttura di 25 mm.,

A titolo poi di studio e per trarre dalla pratica le norme per future provviste, la Commissione Permanente suggeriva esperienze di perforazione non appena si potesse avere a disposizione qualche segmento intero di cupola.

* * *

Precedentemente il Ministero della guerra con dispaccio del 21 novembre 1905 ordinava di iniziare trattative colla Casa Armstrong per conoscere se essa era o meno disposta ad assumersi l'incarico di modificare l'installazione alpina per cannone da 149 A., già studiata per la batteria dello Chaberton, per modo che l'installazione modificata si potesse impiegare nelle Opere in pozzo con cupola pesante.

La Casa Armstrong aderendo all'invito presentò un primo progetto di modificazione dell'installazione predetta per adattarla in Opera in pozzo, progetto che la Commissione degli Ispettori in seduta del 31 marzo 1906 accolse favorevolmente suggerendo però l'ampliamento del settore di tiro in modo da poter utilizzare le maggiori gittate del cannone, ma si riservò di decidere sulla convenienza finanziaria della proposta stessa mancandole gli elementi di giudizio e di confronto.

Lo studio del progetto modificato dalla Armstrong passò all'esame dell'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria e dell'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza i quali, salvo il suggerimento per l'introduzione di speciali dispositivi atti ad accelerare il movimento di rotazione del pezzo, espressero parere favorevole alla sua adozione.

La Commissione Permanente degli Ispettori, riunitasi il 28 giugno 1906 (Verbale n. 93), dopo un breve scambio di idee approvò il progetto modificato Armstrong, e in riguardo dei due modelli di scudi presentati dalla Armstrong diede la

preferenza a quello fisso, suggerendo che all'atto della stipulazione del contratto si dovesse invitare la Casa costruttrice a dotare l'installazione di un secondo sistema di ingranaggio capace, in determinate circostanze, di consentire la rotazione della cupola con la velocità massima raggiungibile per lo sforzo manuale dei serventi posti in azione al congegno di brandeggio.

Dopo oltre due anni, data l'urgenza di addivenire all'armamento delle nuove fortificazioni di frontiera e quindi di decidere quale delle due installazioni che erano state presentate dalla Casa Armstrong e dal gen. Grillo conveniva di adottare per le nuove Opere di difesa in costruzione, la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì il giorno 16 novembre 1908 (Verbale n. 143) sotto la presidenza dell'ing. Severino Casana (1), allora primo Ministro borghese della

(1) Poichè qui si accenna all'opera del Senatore ing. Severino Casana, primo Ministro della Guerra borghese, noi che nei lontani anni qui considerati abbiamo avuto motivo e ragioni di avvicinarlo e di intrattenerci ripetutamente con lui per dovere del suo e del nostro ufficio, riteniamo doveroso ricordare le benemeritenze di questo illustre cittadino piemontese e mettere in rilievo come egli, essendo Capo del Dicastero della Guerra, proprio in quel torno di tempo in cui si maturarono i destini per la trasformazione ed il rinnovamento della nostra artiglieria, diede all'importante e vitale problema tutte le sue energie, tutte le sue migliori attività.

Nato in Torino nel 1842 e laureato al Valentino nel 1864, vi insegnò per oltre un decennio. Fu Sindaco di Torino, Deputato al Parlamento, Senatore del Regno, e dal 1907 membro della Commissione d'inchiesta sull'Esercito. Dalla fine del 1907 all'aprile 1909 fu Ministro della Guerra, e come tale si prefisse la risoluzione dell'annoso e travagliato problema del materiale d'artiglieria per uscire finalmente dalle inconcludenti interminabili discussioni, e nei frequenti contatti avuti perciò col Capo di S. M. dell'Esercito, gen. Alberto Pollio, coll'Ispettore Generale d'artiglieria gen. Mangiagalli, con gli Ispettori d'artiglieria da campagna gen. Manzoli e gen. Recli, con gli Ispettori delle costruzioni gen. Grillo e gen. Ghirardini, nonchè coi Parlamentari che particolarmente si occupavano di questioni militari — Onorevoli Di Saluzzo, Marazzi, Masi, Montù, Pistoia — emerse come il Ministro Casana, ingegnere progettista e costruttore apprezzato, di vasta coltura, tecnico studioso e competente, si fosse formato un esatto criterio del problema per risolverlo sì e come la pratica esperienza imponeva.

Per le molteplici sue benemeritenze S. M. il Re gli conferì il titolo nobiliare di conte. Severino Casana morì il 9 ottobre 1912.

guerra, e dopo un lucido e dettagliato confronto dei due progetti in esame, esposto dall'Ispettore delle costruzioni, decise unanimemente di prescegliere l'installazione Armstrong.



Fig. 759 - Ing. Severino Casana.

Rispondendo poi a due quesiti posti dal Presidente della riunione, venne deciso che l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria dovesse al più presto procurarsi, dalle principali Ditte costruttrici, i dati e le necessarie informazioni su installazioni del genere da esse eventualmente già studiate, affinché la Commissione Permanente avesse così modo di riferirsi a tali notizie prima di definire le trattative in corso colla Casa Armstrong. In riferimento poi alle conclusioni alle quali erano precedentemente già pervenuti gli Ispettori di artiglieria in una riunione tenuta presso il Capo di S. M. dell'Esercito il 9 agosto 1908, fu anche deciso che alle prove comparative di tiro contro l'installazione Armstrong, — da eseguire impiegando le tre bocche da fuoco: cannone da 149 A., obice da 149 A. Krupp e mortaio da 210, — bisognava dare carattere d'urgenza facendo al più presto predisporre i lavori per parte del genio militare per piazzare l'installazione e quindi eseguire le prove stesse.

Il Ministro della guerra, ing. sen. Casana, in armonia ai deliberati consacrati nel precedente Verbale n. 143, il 4 gennaio 1909 convocò la Commissione degli Ispettori (Verbale n. 148) invitandola a riprendere in esame la que-

stione del tipo d'installazione per cannone da 149 A. da adottarsi per le Opere di difesa alla frontiera, e, tenendo presenti appunto le informazioni raccolte presso le varie Case, a decidere se o meno era da confermarsi la preferenza data all'installazione tipo Armstrong.

Siccome pertanto fino a quell'epoca fra le Case interpellate aveva risposto solamente la Ditta Armstrong che aveva dichiarato di accordare anche una lieve riduzione sui prezzi fino allora da essa praticati, mentre viceversa per quanto riguardava le cupole, le Acciaierie di Terni chiedevano un aumento del 10 % sul prezzo di quelle precedentemente da esse fornite, la Commissione Permanente rilevando che le cupole erano state studiate dall'Ispettorato delle costruzioni, e quindi per la loro fabbricazione non erano soggette a vincoli di brevetti od a gravami di privative, stabili che prima di accettare comunque le condizioni imposte dalle Acciaierie di Terni potevasi interpellare liberamente qualsiasi altra Casa costruttrice, e pertanto confermò quanto già aveva deliberato col Verbale n. 143, e cioè in altri termini si adottava l'installazione tipo Armstrong, mentre per la cupola si lasciava la più ampia libertà nella scelta della Casa Industriale cui affidare l'allestimento della cupola stessa.

Se non che in prosieguo di tempo, le deliberazioni prese dalla Commissione Permanente degli Ispettori col Verbale n. 143 non poterono eseguirsi in causa dell'avvenuto aumento nel programma degli armamenti, per cui i nostri Stabilimenti d'artiglieria vennero a trovarsi nella pratica impossibilità di fornire in tempo utile tutti quei materiali che erano stati affidati alle loro possibilità produttive normali. Sorgeva quindi il dilemma se conveniva rimaneggiare e modificare tutto il programma di ordinazioni date in precedenza ai nostri Stabilimenti statali d'artiglieria affidando all'industria privata, nazionale ed estera, una parte delle lavorazioni già assegnate agli Stabilimenti stessi e quindi addivenire per tal modo ad una nuova generale ripartizione delle commesse, oppure lasciare immutati i primitivi programmi di lavori affidati ai nostri Stabilimenti e ricorrere all'industria privata per provvedere tutti quei nuovi materiali che susseguentemente si erano resi necessari.

La Commissione Permanente degli Ispettori, riunitasi il 25 marzo 1909 (Verbale n. 152) fu innanzi tutto chiamata ad esprimere il suo parere se tra i progetti di installazione in cupola, presentati dalle varie Case industriali, ve ne fosse stato qualcuno che presentasse congegni, sistemazioni o particolari di tale pregio da consigliarne l'introduzione nel tipo da noi indicato.

L'Ispettore delle costruzioni del genio intervenuto a tale seduta, rilevando come in alcuni dei progetti esaminati fossero specialmente degni di nota i ventilatori di aerazione nonchè gli scudi adottati per la chiusura della cannoniera,

dimostrò come entrambi tali dispositivi fossero indispensabili per il buon funzionamento dell'installazione. Dopo breve discussione in proposito si incaricò l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria di fornire le necessarie indicazioni all'Ispettorato delle costruzioni del genio affinché esso potesse non solo progettare i ventilatori occorrenti, ma perchè anche nelle costruzioni in corso venisse lasciata la massima disponibilità di spazio per dare posto ai ventilatori ed agli scudi senza pertanto diminuire la resistenza di tutto il complesso della installazione.

Sul quesito posto poi dalla Commissione degli Ispettori per precisare se fra i progetti suaccennati ve ne fosse qualcuno che possedesse le volute caratteristiche per poter essere da noi adottato, in seguito all'esecuzione di adeguate prove si convenne che il progetto di installazione offerto dalla Casa Schneider per cannone da 149 A, lungo 36 calibri (primo tipo), corrispondeva bene alle richieste esigenze tecniche, salvo alcune lievi modificazioni che la Ditta avrebbe facilmente apportato, mentre poi si rilevò che il prezzo domandato per tali installazioni non pareva esagerato. La Commissione per ragioni di indole politico-militari, e del resto anche per l'elevatezza del prezzo non ritenne viceversa conveniente di acquistare dalla stessa Casa Schneider anche le munizioni.

Infine nella ferrea necessità di attuare entro il 1913 tutto il programma prestabilito, venne posto il quesito se anche per quel richiesto maggior numero di installazioni in cupola dovevasi riprodurre il tipo da noi adottato affidando all'industria privata l'allestimento di quel numero di cannoni da 149 A che l'Officina di costruzione di Torino non poteva ultimare in tempo utile, oppure se si riteneva più opportuno di acquistare un egual numero di installazioni complete: dopo breve discussione nella quale fu affermata la necessità di favorire nel maggior modo l'industria nazionale in confronto di quella estera, si decise che l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria avrebbe dovuto interpellare subito la Ditta Armstrong per conoscere entro quali limiti di tempo ed a quali prezzi era disposta a fornire, oltre alle installazioni propriamente dette, anche i canoni da 149 A e le altre parti di instal-

lazioni, nel numero e specie precisati dall'Ispettorato, mentre si doveva d'altra parte interpellare le Acciaierie di Terni per conoscere in quanto tempo si impegnavano a fornire tutte le occorrenti cupole corazzate.

Prima di sciogliere la riunione l'Ispettore delle costruzioni del genio interpellò poi i colleghi d'artiglieria per sapere se ritenevano necessario che l'installazione dovesse permettere la manovra di cambiare il cannone senza scoperciare il pozzo, e ciò perchè nel progettare le costruzioni di competenza del genio, il dover soddisfare a tale condizione importava un indebolimento nella costruzione stessa. Dopo breve discussione fu riaffermata l'importanza di poter eseguire il cambio della bocca da fuoco senza muovere la cupola, e poichè dall'esame dei disegni apparve che con opportune modificazioni alla piattaforma si sarebbe agevolata tale operazione, fu stabilito che l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria esaminasse se tali modifiche erano veramente possibili ed in tal caso disponesse per le opportune varianti della piattaforma.

In esecuzione al mandato affidatogli col predetto Verbale n. 152 l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria, ottenute dalla Ditta Armstrong e dalle Acciaierie di Terni le necessarie notizie le comunicò all'Ispettorato del genio per essere quindi poi esaminate dalla Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria che si riunì poscia presso l'Ispettorato Generale del genio il 5 maggio 1909 (Verbale n. 153).

In sostanza le proposte della Ditta Armstrong in riguardo delle date di consegna erano accettabili, mentre per la parte finanziaria, sebbene il prezzo richiesto superasse per ogni bocca da fuoco di circa L. 10.000 quello stabilito dall'Officina di Torino, tuttavia si rilevò che le installazioni complete, tenuto conto dei prezzi fatti dalle Acciaierie di Terni per le cupole, e delle spese di dogana e di trasporto inevitabili per i materiali provenienti dall'estero, sarebbero venute a costare all'Amministrazione della guerra circa L. 15.000 meno di quello che sarebbero costate provvedendole dalla Casa Schneider.

Però dalle informazioni avute dalle Acciaierie di Terni circa le cupole in allestimento e circa le relative date di consegna, risultava che si sarebbero avute: per il 1909 tutte le cupole corrispondenti agli impegni del contratto già in corso, più altre 4 cupole di un gruppo di 16 per le quali erano in corso le trattative contrattuali, e cioè in totale 20 cupole; per il 1910 tutte le altre cupole in corso di allestimento comprese nel primitivo contratto già stipulato, più le altre 12 del predetto gruppo di 16 in corso di contratto, e cioè in totale 24 cupole; e prima della fine del 1912 le altre 78 cupole pesanti (39 all'anno) e le 6 cupole leggere occorrenti per le altre Opere di difesa che dovevano essere armate prima della fine del 1913. A conclusione della relativa discussione, avendo il Presidente della Commissione Permanente osservato che non era possibile prendere definitive decisioni senza avere dalle Acciaierie di Terni più esplicite dichiarazioni sul modo con cui esse

intendevano di impegnarsi per la consegna dei vari lotti specificando cioè le varie date di consegna, venne stabilito che l'Ispettorato delle costruzioni dovesse nuovamente interpellare le Acciaierie di Terni e sollecitare d'urgenza una risposta in proposito.

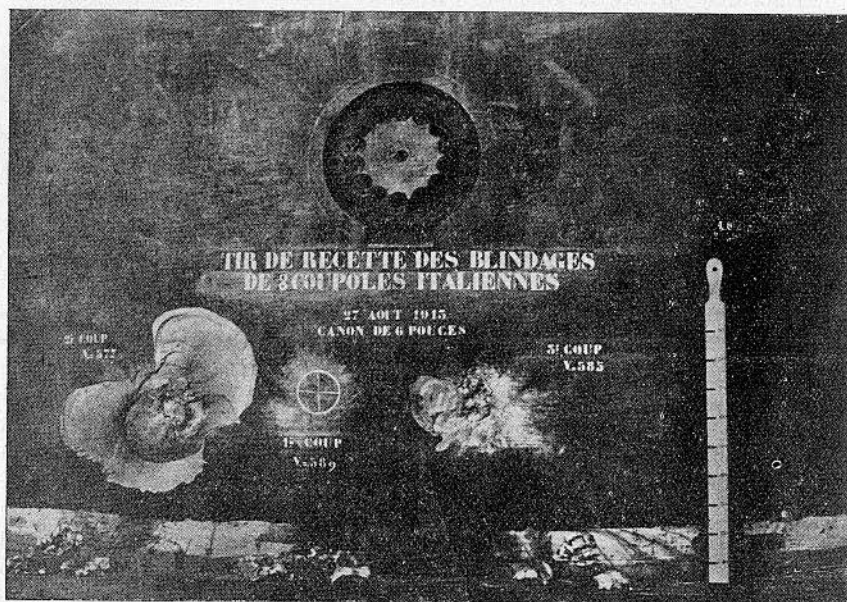


Fig. 760 - Esperienze di tiro contro cupola corazzata.

La riunione iniziata il 5 maggio fu perciò sospesa e ripresa l'11 dello stesso mese di maggio 1909 per discutere le nuove comunicazioni delle Acciaierie di Terni che nel triennio si impegnavano a fornire 94 cupole, comprese quelle già commesse ed in corso di contratto, così ripartite: 22 cupole nell'anno 1909; 36 nel 1910 e le rimanenti 36 nel 1911.

La Terni si impegnava inoltre a fornire nell'anno 1911 anche le 6 cupole leggere, mentre le 28 cupole pesanti che mancavano a completare il fabbisogno, sarebbero state fornite entro i primi otto mesi dell'anno 1912. A maggioranza di voti la Commissione Permanente confermò quindi la proposta che tutta la commessa venisse affidata alle Acciaierie di Terni, se non che tale decisione non venne condivisa dal Capo di S. M. dell'Esercito che comunicò al Ministero che, pur apprezzando tutte le buone ragioni svolte nel Verbale n. 153, non poteva fare a meno di associarsi al parere espresso dall'Ispettore delle costruzioni nel senso di affidare l'allestimento di

una parte delle installazioni alla Ditta Schneider e ciò non soltanto allo scopo di meglio garantire la più sollecita provvista di tutti i materiali occorrenti, ma anche perchè era suo intento che essi fossero certamente stati allestiti tutti quanti entro il 1912, onde avere sufficiente margine sia per coprire gli eventuali ritardi e sia per poter provvedere ad altri allestimenti che si fossero resi eventualmente necessari in più di quelli fino allora prestabiliti.

Nel frattempo il rappresentante della Ditta Schneider aveva comunicato di poter prevedere non soltanto un acceleramento nella consegna dei materiali, ma anche una eventuale possibilità di diminuire i prezzi prestabiliti qualora l'entità della commessa l'avesse consentito.

La Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria, esaminate tali proposte, nella seduta del 18 maggio 1909 (Verbale n. 156) mentre confermava le considerazioni espresse nel Verbale n. 153 in confronto delle Acciaierie di Terni, in vista della necessità di accelerare l'apprestamento degli armamenti, così come manifestato dal Capo di S. M., concordemente e riferendosi al contenuto del Verbale n. 152, dichiarava che dal lato tecnico nulla si opponeva che alla Ditta Schneider venisse affidata la commessa di un certo numero di installazioni in cupola, purchè però fossero soddisfatte le condizioni di collaudo indicate nel surricordato Verbale, e all'occorrenza completate dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria.

* * *

Mentre delle installazioni in pozzo per cannoni da 149 A. con copertura di 140 mm. la Commissione Permanente degli Ispettori con Verbale n. 88 aveva proposto l'adozione, l'Ispettorato delle costruzioni aveva concretato a sua volta: un'installazione in pozzo per cannoni da 149 G. con copertura di 40 mm.; ed un'installazione in pozzo per cannoni da 120 G. pure con copertura di 40 mm. L'installazione per i cannoni da 149 G. era stata prescelta per l'armamento di alcune Opere della frontiera nord-est fra le quali erano state dichiarate di prima urgenza quella di M. Ercole (medio Tagliamento) e la batteria di Col Piccolo (Cadore), ciascuna per la postazione di 4 cannoni: erasi disposto che dopo un primo esemplare di prova, per non ritardare la costruzione già avviata delle suddette due Opere si sarebbero dovute allestire altre 7 installazioni. Viceversa per ulteriore determinazione del Ministero su proposta del Comando del Corpo di S. M., all'Opera di M. Ercole furono assegnati 4 dei cannoni da 149 A. con relative installazioni, già in corso di provvista e destinati alla batteria dello Chaberton, sicchè avanzavano le parti già allestite di 4 esemplari, mentre successivamente fu poi interrotto

anche l'allestimento degli altri 4 esemplari destinati al Col Piccolo in conseguenza della decisione presa di mettere 4 cannoni da 149 G con copertura di 140 mm., invece di altrettanti cannoni della stessa specie con copertura leggera di 40 mm.

Quanto poi alle installazioni da 120 G. con copertura di 40 mm., occorrendone 4 soli esemplari destinati tutti per l'Opera di Chiusaforte (Val Fella) dichiarata anch'essa di prima urgenza, venne disposto per l'allestimento di un primo esemplare di prova e successivamente degli altri 3. Gli esemplari di prova da 149 G e da 120 G furono sistemati provvisoriamente nella batteria Ramaglietta in Napoli ed ivi sperimentati da apposita Commissione speciale di ufficiali, presieduta dal generale Comandante l'artiglieria di Napoli.

Nell'installazione da 149 G., il congegno per frenare automaticamente il ritorno del pezzo in batteria era del modello proposto dal disegnatore sig. Bisso, mentre nell'installazione da 120 G tale congegno era del modello concretato dall'Arsenale di Napoli.

Le conclusioni della Commissione collaudatrice furono favorevoli alla introduzione in servizio di tali materiali, salvo alcuni ritocchi ai freni, agli scudi ed al quadrante a livello dei quali fu tenuto conto con opportune modifiche.

La questione del freno automatico fu portata alla Commissione Permanente degli Ispettori che nella seduta del 14 dicembre 1907 (Verbale n. 120) concluse per l'adozione dell'installazione in pozzo da 149 G col regolatore di ritorno in batteria del modello integrale Bisso, e di quella da 120 G col regolatore del modello Bisso nel meccanismo interno e del modello Arsenale di Napoli nel meccanismo esterno, mentre poi entrambe le installazioni dovevano avere l'aggiunta delle lamiere e parascheggie ai lati della cannoniera.

L'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria incaricato di definire le installazioni in pozzo con copertura robusta per cannoni da 149 G. occorrenti per l'armamento di qualche Opera di cui era prevista la costruzione sulla frontiera nord-est, presentò dapprima un progetto derivato dalla congenere installazione tipo Grillo per cannone da 149 G con copertura leggera (Verbale n. 120) ma dotato di una copertura affine a quella dell'installazione tipo Grillo per cannone da 149 A., collaudata a Ciriè (Verbale n. 88). Però in questo progetto: il congegno di rotazione non era applicato alla cupola come nell'installazione di Ciriè, ma bensì analogo a quello dell'installazione leggera e applicato all'affusto; la trasmissione poi del movimento dell'affusto alla cupola, al fine di diminuire lo sforzo all'uopo necessario, si otteneva non già mediante i prolungamenti superiori degli aloni dell'affusto come nella installazione leggera, ma invece col dare forma allungata alla parte

anteriore del corpo dell'affusto e applicando alla cupola due urtatoi elastici. In complesso l'installazione, pur essendo derivata da quello del tipo Grillo presentava i seguenti perfezionamenti: la ventiera non più applicata alla cupola, l'unione dell'affusto alla cupola fatta con sistema più pratico, un congegno di rotazione di più facile manovra.

Inoltre seguendo le direttive ricevute lo stesso Ispettorato delle costruzioni aveva trovato modo di conservare i medesimi modelli di rocchio, di chiavarde e suole di fondazione, nonchè di rotaie d'affusto delle installazioni da 149 G. con copertura leggera, raggiungendo così l'intento economico di utilizzare parte dei materiali delle installazioni già destinate alle Opere di M. Ercole e di Col Piccolo e poscia rimaste disponibili. Nel progetto così studiato dall'Ispettorato delle costruzioni il valore della saetta massima della cupola era stato ridotto al minimo in relazione al settore verticale di tiro da -8 gradi a $+42$ gradi che si voleva ottenere col cannone da 149 G.: ne risultava per ciò una cupola di curvatura diversa da quella delle installazioni già adottate, e più precisamente di una curvatura un po' inferiore alla cupola per installazioni da 149 A. in pozzo tipo Armstrong per settore da -8 a $+42$ gradi (Verbale n. 93), e superiore a quella per cannone da 149 A. tipo Grillo per settore da -3 gradi a $+25$ gradi (Verbale n. 88).

Nella considerazione però che l'aumento di pochi centimetri nel valore della saetta della cupola non avrebbe accresciuto in modo sensibile le dimensioni del bersaglio offerto, e che per contro se si riusciva ad impiegare nelle installazioni da 149 G., con copertura robusta, le cupole e le avancorazze delle installazioni tipo Armstrong, si sarebbero realizzati rilevanti vantaggi economici di tempo e di semplicità nel materiale, il predetto Ispettorato con lodevole iniziativa intraprese nuovi studi all'uopo e presentò un secondo progetto che differiva dal precedente, oltre che nella cupola e nella avancorazza, anche nel congegno di brandeggio sistemato a sinistra come nelle installazioni leggere, e nel quale il sistema di trasmissione del movimento era stato modificato col sostituire alla catena di Gall un albero inclinato e delle coppie di ruote dentate coniche: in tal modo si realizzavano diversi miglioramenti per il servizio del pezzo e quindi per le operazioni di tiro.

L'avancorazza era identica a quella delle installazioni Armstrong mentre la cupola ne differiva soltanto per le dimensioni della cannoniera, per la posizione della finestra per il cannocchiale, e per la forma dei bracci conduttori dell'affusto. Queste differenze non richiedevano alcun cambio di attrezzamento e quindi le Acciaierie di Terni avevano dichiarato che erano disposte a fornire, senza speciale compenso, alcune cupole per cannoni da 149 G. alle stesse condizioni stipulate per la provvista di 28 cupole per installazioni tipo Armstrong (Verbale n. 105).

La nuova soluzione rappresentata da questo secondo progetto perfezionato offriva anche il vantaggio che se in avvenire agli affusti ed ai cannoni da 149 G si fosse ravvisata la convenienza di sostituire il materiale

Armstrong da 149 A., la sostituzione non avrebbe presentato gravi difficoltà sia nei riguardi tecnici che in quelli economici.

Di installazioni da 149 G. in pozzo con copertura robusta ne occorre-
vano 7 per le Opere in costruzione, e cioè 4 per l'Opera di Col Piccolo già
preparata e pronta per ricevere l'armamento di 4 cannoni da 149 G. con
copertura leggera ma che, come si è detto, era stato poi deciso di proteggere
con cupole robuste; e altre 3 installazioni da 149 G. occorre-
vano per la
batteria di Casa Ratti nelle quali le parti di fondazione potevano essere
messe in opera nell'estate del 1908.

In conseguenza l'Ispettorato Generale d'artiglieria nell'eventualità che la
Commissione permanente degli Ispettori avesse approvato il progetto di
installazione da 149 G. con copertura robusta, aveva fatto studiare dall'Ispet-
torato delle costruzioni le disposizioni da darsi per apprestare prontamente
i materiali per le sunnominate due Opere, prelevando le cupole per ciò ne-
cessarie dalle 28 di cui al contratto del febbraio 1907 colle Acciaierie di
Terni.

L'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria faceva in proposito presente
che buona parte del predetto materiale era a disposizione perchè per una
certa quantità già in opera a Col Piccolo e per il resto ancora in costru-
zione presso gli Stabilimenti, e ciò proveniva dal fatto che tali materiali
erano stati preparati per le Opere di M. Ercole e di Col Piccolo che dap-
prima dovevano essere armate con cannoni da 149 G. in pozzo con copertura
leggera: restavano da allestirsi alcune altre parti, mentre le 7 cupole oc-
correnti e le corrispondenti rotaie inferiori coi relativi cuscinetti sarebbero
state prelevate dai materiali in corso di provvista dalle Acciaierie di Terni
(Verbale n. 105).

L'apprestamento dei materiali mancanti sarebbe stato affidato agli Sta-
bilimenti militari, meno i corpi d'affusto, per i quali, a cura dell'Arsenale
di Napoli erano state interpellate le sei più note Ditte industriali capaci
di eseguire tali lavorazioni. La Società Ing. E. Breda di Milano, la Società
Ansaldo di Cornigliano Ligure, e le Acciaierie di Terni risposero che, per
altri precedenti gravi impegni non potevano assumere il lavoro, mentre
altre tre Case fecero le seguenti offerte:

Società Armstrong di Pozzuoli: L. 8.750 per affusto e consegna dopo
dieci mesi dall'ordinazione; Società De Luca-Daimler: L. 2,55 per kg. e con-
segna dopo cinque mesi; Società Pattison: L. 3 per kg. e consegna dopo
sei o sette mesi.

La Commissione degli Ispettori riunitasi il 21 dicem-
bre 1907 (Verbale n. 122) confermò la proposta di installazione
di cannoni da 149 G. in pozzo con copertura robusta, e decise
di affidare alla Casa Armstrong la fornitura dei 7 corpi
d'affusto.

Intanto a seguito delle comunicazioni avute dall'Ispettorato Generale del genio, l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria aveva compilato un progetto di massima di installazione per cannone da 120 A.L. con copertura leggera, nel quale per economia venivano utilizzate le cupole, le rotaie inferiori e le avancorazze delle installazioni da 149 G. rimaste disponibili per la sostituzione della copertura pesante a quella leggera nelle Opere di Col Piccolo e di Casa Ratti; e su proposta dell'Ispettorato Generale del genio era stato richiesto alla Casa Armstrong un analogo progetto.

Nel confronto tra questi due progetti il Comando del Corpo di S. M. ritenne preferibile quello dell'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria che quindi si accinse a compilare un progetto definitivo presentato poi all'esame della Commissione Permanente il giorno 22 giugno 1910 (Verbale n. 163).

L'Ispettore delle costruzioni facendo rilevare che l'installazione da esso progettata presentava tutti i vantaggi e tutti gl'inconvenienti dell'installazione da 149 A. tipo Grillo perchè ad essa perfettamente analoga, notava come la scelta dell'installazione tipo Grillo era stata anteriore alla decisione colla quale per tutte le future installazioni da 149 A. si doveva adottare il tipo Armstrong: confermando quindi il parere espresso allorchè si erano discusse le installazioni da 149 A. proponeva che si ponesse subito alla studio un progetto di installazione tipo Armstrong per cannone da 120 A.L., soggiungendo che tale studio poteva esser fatto in tutta calma perchè il cannone era ancora in esperimento.

L'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza osservò invece che porre in studio una nuova installazione prima che il cannone fosse concretato, richiedeva un tempo non breve, eventualmente tale da ritardare l'aumento delle Opere alle quali le installazioni erano destinate.

Il Presidente della Commissione Permanente, appreso dall'Ispettore Generale del genio che per il tempestivo svolgimento dei lavori di fondazione, alcune parti della progettata installazione occorreano per il principio del 1911 e forse anche per la fine della stagione lavorativa del 1910, mentre l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria confermava di non poter precisare la data in cui si sarebbe potuto fare sicuro assegnamento di avere la bocca da fuoco da 120 A.L., espresse parere analogo a quello dell'Ispettore da costa e da fortezza nel senso di dover avere prima il cannone e quindi poi di procedere alla fabbricazione dell'installazione: attesa pertanto l'urgenza soggiunse di non potersi procedere nell'incertezza che avrebbe potuto dare sgradite sorprese, e propose di interpellare subito la Ditta Armstrong per sapere se era in grado di allestire nel tempo indicato dall'Ispettorato Generale del Genio le 7 installazioni ed i relativi occorrenti cannoni da 120. Dopo esauriente discussione la proposta conclusiva del Presidente venne approvata.

L'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria incaricato di espletare le conseguenti pratiche colla Ditta Armstrong pose la duplice condizione: di poter utilizzare le coperture metalliche leggere e le avancorazze che in primo tempo dovevano servire per le installazioni da 149 G. e che erano ora di-

sponibili; e per l'inizio della stagione lavorativa del 1912 di poter ricevere le 7 nuove installazioni.

L'Armstrong nel febbraio del 1910, annuendo alle suddette condizioni pose allo studio e propose un'installazione del tipo di quella da 149 A. e da essa differente soltanto per alcuni particolari costruttivi e principalmente per il congegno di elevazione e per il congegno di accensione elettrica.

La Ditta Armstrong propose poi un cannone tipo Marina con una velocità iniziale di 900 metri, ma l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria fece rilevare che esso non rispondeva all'impiego che se ne voleva fare e precisò i seguenti dati approssimativi: velocità iniziale 600 metri; pressione di regime 1.800 atmosfere; peso della bocca da fuoco kg. 1.800 circa. La Casa Armstrong di rimando, conservando l'installazione proposta, propose quindi un cannone del peso di 2.286 kg. con una pressione di regime di 2.438 atmosfere, cannone che evidentemente non rispondeva ai dati sovra-espressi e che faceva ritenere che la Casa non si era preoccupata di risolvere il problema in modo conforme ai dati ricevuti ma aveva presentato una bocca da fuoco studiata per altri scopi: di conseguenza nè col primo nè col secondo progetto di installazione da 120 la Casa Armstrong aveva comunque risposto alle richieste dell'Amministrazione militare. Questo secondo progetto della Casa Armstrong importava una spesa di L. 22.600 per il solo cannone e di L. 37.800 per l'installazione; i proiettili sarebbero stati gli stessi da 120 A. da campo pesante.

La Commissione degli Ispettori riunitasi il 6 luglio 1910 (Verbale n. 166) data l'urgenza e considerando che le proposte della Ditta Armstrong miglioravano l'efficienza delle Opere, decise di adottare l'installazione proposta da tale Casa apportandovi le modificazioni indicate dall'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria.

* * *

Esaurito l'argomento delle installazioni in pozzo sono da esaminare brevemente alcune questioni riguardanti le artiglierie da 87 B in postazione difensiva.

La Commissione Permanente degli Ispettori si riunì l'11 marzo 1904 (Verbale n. 58) per esaminare se per i cannoni assegnati alla difesa delle Piazze conveniva di adottare una speciale granata torpedine da 87 B. carica di balistite in grani del n. 2 compressa, e munita di spoletta a percussione senza ritardo e con dispositivo di sicurezza.

Alcuni anni prima era stata posta allo studio una granata torpedine d'acciaio da 87 B., munita di spoletta a percussione con speciale ritardo, che fu definita fin dal 1901 dopo esser stata sottoposta a numerose ed a

esaurienti prove. Già era stata compilata la relativa tavola di tiro a carica di fazione, allorquando lo studio di una spoletta per la granata torpedine da 75 A. portò alla radicale modificazione di sopprimere il ritardo sostituendolo con uno speciale dispositivo che, una volta completamente definito, si volle adattare anche alla granata torpedine da 87 B.

Frattanto coll'adozione del materiale da 75 A che doveva sostituire subito quello da 75 B, e a non lontana scadenza quello da 87 B., si affacciava il quesito della convenienza di adottare e di introdurre in servizio la nuova granata torpedine per il munizionamento delle batterie da 87 B. Mod. 80/98. Il Ministero con dispaccio del 9 agosto 1902 anche per ragioni economiche decise negativamente, ma, rinunciando alla granata torpedine da 87 B. per le batterie campali, stabili che bisognava ultimarne lo studio per comprenderlo unicamente nel munizionamento delle bocche da fuoco destinate all'armamento delle Piazze.

La questione fu demandata all'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza il quale prima di ogni altra cosa, per giudicare gli effetti che un tale proietto era capace di produrre esaminò i risultati delle prove di efficacia con esso ottenuti. Dal complesso di tali risultati dedusse che l'efficacia del nuovo proietto era massima contro bersagli in muratura, che la sua azione contro posizioni ordinate a difesa poteva anche essere importante, ma che non sarebbe stato pertanto consigliabile il tiro a torpedine contro trincee interrate e ripari d'artiglieria. Inoltre la limitata zona d'azione della granata torpedine, quale proietto dirompente, ne delimitava e localizzava talmente gli effetti che, per le inevitabili dispersioni di colpi, anche nel caso di un tiro prolungato e ben regolato la sua efficacia risultava affatto irrisoria. Applicando per ciò tali conclusioni all'impiego che avrebbero dovuto avere in guerra i cannoni da 87 B assegnati alla difesa delle piazze, era facile venire alla deduzione che tale proietto anche dal punto di vista economico non conveniva per l'impiego che si voleva fare di tali cannoni. Conseguentemente la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del marzo 1904, per tali motivi espresse parere contrario all'adozione della granata in questione.

Successivamente il Ministero con dispaccio del 26 luglio 1904 comunicava che in seguito al parere concorde del Capo di S. M. e dell'Ispettorato Generale d'artiglieria aveva deliberato di introdurre in servizio nelle batterie da campo la granata torpedine da 87 B. in proporzione di 1/9 del munizionamento totale loro assegnato. Ne conseguiva che allorquando i cannoni da 87 B., che allora costituivano le batterie da campo, sarebbero stati sostituiti con quelli di nuovo tipo e sarebbero quindi stati messi a disposizione per il servizio delle fortezze, tale passaggio sarebbe avvenuto col relativo munizionamento di granate torpedini.

In seguito a questo futuro avvenimento il Ministero invitava a studiare la questione dell'impiego di dette granate per i cannoni da 87 B da adibirsi in avvenire alle fortificazioni e di concretare le modificazioni che di conseguenza dovevano subire le conclusioni del Verbale n. 58.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 21 febbraio 1905 (Verbale n. 75) approvava l'introduzione della granata torpedine da 87 B Mod. 80/98 nel munizionamento dei cannoni assegnati alla difesa delle Piazze, specificando che tale proietto poteva trovare utile impiego:

- a) contro batterie campali munite di scudi;
- b) contro colonne di carreggio e specialmente carri da munizioni (anche se blindati);
- c) per sconvolgere e disturbare lavori di installazione di impianti, di parchi telegrafici, aereostatici, osservatorii, ecc.;
- d) contro caseggiati (coperti al tiro delle artiglierie dei forti principali), in cui potevano essere concentrati nuclei di truppe;
- e) infine contro tutti i lavori di assedio e posizioni ordinate a difesa in speciali condizioni, purchè tali bersagli offrissero sufficiente rilievo sul terreno, visibilità ed ampiezza, in modo che la loro maggiore estensione potesse compensare la poca esattezza di tiro e la limitata azione dirompente del proietto.

Circa poi l'adozione dei cannoni da 87 B e da 75 A nelle installazioni speciali da difesa in pozzo ed in casamatta allorchè dall'Arsenale di Torino furono compilati i progetti di massima la Commissione degli Ispettori si riunì il 28 marzo 1908 (Verbale n. 127) approvandoli.

§ 10.

Le conclusioni della Sottocommissione centrale mista della Commissione Suprema di difesa - Tipi dei cannoni da costa - Studio e conclusioni dell'Ispettore da costa e da fortezza - Cannoni di grande potenza e a tiro rapido - Le decisioni di massima e particolari della Commissione Permanente - Le decisioni circa il cannone Krupp - Installazioni di obici nelle batterie basse - Le caratteristiche difensive delle moderne navi da battaglia - Le osservazioni della R. Marina per l'armamento delle Piazze

di Taranto e di Venezia = Conclusioni dell'Ispettorato = Studi e proposte per l'armamento di Venezia = Munizionamento dell'obice da 280 = Fissazione delle cariche e calcolo delle Tavole di tiro = Decisioni adottate nella riunione presenziata da S. M. il Re per il rafforzamento del fronte a mare di Venezia = I materiali presentati dalle Case costruttrici = Artiglierie, installazioni, corazzature, munizionamento = Proposte della Commissione Speciale presieduta dal colonnello Dallolio = Il problema degli obici = L'obice da 305 = Il tipo proposto dalla Casa Armstrong.

Armamento con artiglierie di medio calibro = Cannoni offerti dalla R. Marina per la Piazza di Ancona = Altre artiglierie cedute dalla R. Marina = Proposte radicali dell'Ispettore da costa e da fortezza = Studi conseguenti all'armamento ausiliario.

Questioni riguardanti l'organizzazione del munizionamento delle artiglierie nelle fortificazioni = Le proposte dell'Ispettore Generale del genio = Adozione dei criterii per l'allontanamento del polveriere dalle Opere = Decisioni definitive della Commissione Permanente = Nuove discussioni e nuovi criterii = Conservazione degli esplosivi e sistemazione delle munizioni = Specchio di classificazione, ripartizione e conservazione degli esplosivi.

Questioni relative alle spolette = Prove colla spoletta a percussione a bocchino posteriore = Decisioni della Commissione permanente circa l'abolizione del ritardo = Rinnovo di un brevetto austriaco = Inconvenienti nel funzionamento del fulmicotone umido = Esperienze coi nuovi esplosivi = Inconvenienti di funzionamento dei detonatori = Necessità di prove e difficoltà finanziarie per la loro esecuzione = Studi e proposte per l'impiego di cariche innescate senza bossolo = Scaricamento dei pezzi e misure di sicurezza dopo gli scatti a vuoto = Il pistoletto e l'ordigno di svitamento dei cannelli.

Questioni riguardanti gli artificii di guerra = Le castagnole a filite = La pistola Vitiello = Nuove prescrizioni e nuove providenze di costituzione e di sicurezza delle castagnole = Castagnola a balistite concretata dal Laboratorio pirotecnico di Bologna.

Studio di bombe per fanteria = La bomba tipo italiano studiata dalla Direzione Superiore delle esperienze = Prove ed esperienze.

Per completare l'esame sommario delle principali questioni riflettenti le artiglierie delle diverse specie trattate dalla Commissione Permanente degli Ispettori nel periodo

1900-1914, accenneremo infine a quelle che interessano le artiglierie per la difesa delle coste, riferendoci per primo allo studio elaborato nel 1900 in riguardo ai cannoni da adottare appunto per tali difese.

La Sottocommissione centrale mista della Commissione Suprema di difesa, convocata per definire l'assetto difensivo delle Piazze marittime, dovendo in tesi generale pronunciarsi sul tipo di cannoni di grande potenza ed a tiro rapido da adottarsi per la difesa costiera, nel Verbale riassuntivo delle proposte formulate nelle sedute dell'ottobre-novembre 1900, addivenne alla conclusione che i predetti cannoni avrebbero dovuto in massima appartenere ai due tipi seguenti:

a) uno di medio calibro compreso fra i 15 e 20 cm. ma, per soddisfare alle ordinarie esigenze, prossimo al limite superiore; avente una celerità di tiro non inferiore a 4 colpi per minuto primo e provvisto di una granata perforante di acciaio, capace di una rilevante carica interna costituita preferibilmente da un potente esplosivo ma anche da polvere nera quando fosse imposta da esigenze di sicurezza del tiro, allo scopo di arrecare danni rilevanti alle sovrastrutture delle navi, alle grandi e alle medie distanze. Tali cannoni avrebbero dovuto essere specialmente destinati a completare alle predette distanze l'azione delle nostre batterie di obici e ad impedire alle navi nemiche di stazionare in vicinanza delle località che si proponevano di offendere;

b) uno di grosso calibro e di grande esattezza avente una celerità di tiro non inferiore ad un colpo al minuto primo ed un proietto capace di mettere fuori combattimento una nave colpita ad una distanza non superiore a 5 o 6 chilometri, e di tale efficacia da perforarne le parti corazzate più robuste fino alla distanza di circa 3 chilometri. Questo secondo cannone era in massima da impiegarsi per impedire alle navi di approssimarsi tanto alle coste da poter col loro fuoco preponderante aver ragione delle Opere difensive erette sulla costa stessa, per interdire alla flotta nemica di accedere e di stazionare in determinate zone acquee di cui il difensore volesse conservare il possesso. Eventualmente poi si sarebbe potuto anche assegnare ad una tale bocca da fuoco il compito di battere navi al largo, allorchè particolari circostanze avessero reso necessario di agire con fuoco molto potente su di una zona acqua posta a ragguardevole distanza dalle Opere destinate a difenderla.

Circa al quantitativo delle bocche da fuoco occorrenti, la Sottocommissione stessa stabilì che si dovessero provvedere:

1°) Cannoni di grande potenza per le seguenti batterie:

Molo Lucedio (Genova) n. 6 cannoni,

Torre Rianieri (Napoli) n. 4 cannoni;

2°) Cannoni di medio calibro fra i 15 e i 20 cm. per le batterie:

Marginetto (Maddalena) n. 6 cannoni,
Punta Battistone (Maddalena) n. 6 cannoni,
Palmaria (Spezia) n. 4 cannoni,
Nisida (Napoli) n. 4 cannoni,
Camaldoli (Napoli) n. 4 cannoni;

3°) Cannoni da 152 mm. per le batterie:

Scuola (Genova) n. 6 cannoni,
Capo S. Vito (Taranto) n. 6 cannoni.

Ciò premesso l'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza incaricato dello studio preliminare della questione, in una sua relazione osservava che per soddisfare alle condizioni di celerità di tiro stabilite come norma dalla Sottocommissione centrale mista (1 colpo al minuto) conveniva, allo stato in cui si trovava l'industria, rinunciare ai calibri superiori ai 25 cm. quand'anche il servizio dei pezzi fosse stato fatto con mezzi meccanici, e notava come nelle batterie da costa destinate ad agire contro bersagli assai mobili e veloci, il requisito della celerità di tiro aveva tale e tanta importanza da far preferire in via di massima una bocca da fuoco dotata di grande celerità di tiro ad un'altra che, pur avendo una potenza di perforazione alquanto superiore, non avesse permesso un tiro egualmente rapido.

La condizione poi di perforare a 3.000 metri anche le parti più robustamente corazzate delle navi, non sarebbe stata facilmente raggiungibile nè sembrava d'altra parte indispensabile di procurarsela a costo di enormi spese, vista la limitata probabilità di colpire una nave piuttosto in un punto che in un altro e di colpirla proprio con quell'angolo di incidenza che sarebbe stato necessario per la perforazione. L'unica tattica possibile delle batterie da costa era infatti allora quella di mirare alla prora e di far fuoco a salve quando la nave fosse giunta alla distanza prestabilita e cioè alla distanza di fuoco.

L'Ispettore da costa e fortezza riteneva pertanto che, per quanto si riferiva alla perforazione alla distanza di 3.000 metri conveniva rinunciare alla pretesa di forare le parti più robustamente corazzate delle navi da battaglia di allora recente costruzione, e limitarsi a bocche da fuoco di tale potenza che a quella distanza avessero garantito di forare le sole corazze di cintura: notava per ciò a tale riguardo che anche tenendosi al disotto del calibro di 25 cm., ciò che avrebbe permesso di realizzare una considerevole economia nelle spese di impianto, si sarebbero avute delle artiglierie di tale efficacia da soddisfare in gran parte alle condizioni stabilite dalla Sottocommissione mista: che se poi si fosse voluto insistere nella condizione di perforare a 3.000 metri anche le parti più robustamente corazzate, riteneva che il problema avrebbe presentato difficoltà forse insuperabili.

Dopo aver accennato al sistema di corazzatura delle navi allora più potenti e più moderne, in relazione all'adozione dell'acciaio indurito, lo

stesso Ispettore osservava che la perforazione di alcune parti delle navi (ridotte, torri, ecc.) non sarebbe sempre stata possibile neanche con cannoni da 40 cm. ed a distanze inferiori ai 1.000 metri: a suo parere risultava di conseguenza l'opportunità di accontentarsi di un cannone di calibro tale che, pur limitando la sua potenza di perforazione alle cinture corazzate a distanza di 3.000 metri, rispondesse pienamente ai voluti requisiti di esattezza e di celerità di tiro.

A tali predette esigenze l'Ispettore da costa e da fortezza riteneva potessero quindi rispondere egualmente bene i seguenti tipi di cannoni:

a) un cannone come quello a tiro rapido da 240 mm. L/40 Mod. 97 (leggero) della Casa Krupp. In effetti questo cannone, con un peso di kg. 22.100 ed un proietto di kg. 170 aveva una velocità iniziale di 790 metri, e secondo alcuni dati attendibili risultava che poteva perforare una corazza Harwey di 25 cm. alla distanza di 3.200 metri. Dicevasi anzi che di tale cannone esistesse già in Austria un modello 1899 dello stesso peso e dotato dello stesso proietto ma con una velocità iniziale di 855 metri (Almanacco della Marina da guerra austriaca, 1901);

b) un cannone della Casa Armstrong che fra le più recenti sue costruzioni aveva concretato un cannone da 234 mm. L/42 del peso di kg. 26.000 che lanciava un proietto di kg. 176 con una velocità iniziale di 694 metri.

Le predette artiglierie, conchiudeva l'Ispettore da costa e fortezza, avrebbero potuto rispondere abbastanza bene allo scopo, ma prima di dare un giudizio definitivo sulla convenienza di adottare l'una piuttosto che l'altra, sarebbe stato opportuno conoscere la struttura degli affusti e delle installazioni, ed avere dalle Case costruttrici informazioni più dettagliate sulle qualità balistiche delle bocche da fuoco in questione.

Ammesso quindi che il cannone di grande potenza dovesse appartenere al tipo di quelli sopraindicati, egli opinava che pel cannone di medio calibro di cui era cenno nelle conclusioni formulate dalla Sottocommissione centrale mista, avrebbe potuto bastare il calibro di 152 mm. già tassativamente designato per le batterie « Scuola » e « Capo S. Vito », e come tale sarebbe stato specialmente indicato il cannone da 152 mm. del tipo allora più recentemente definito dalla Casa Armstrong. Questo cannone (Mod. 1898) anche quando non si fossero potuti impiegare mezzi meccanici per il movimento dei proietti dalle riserve ai pezzi, ad una celerità di tiro ragguardevole accoppiava un'efficacia rispondente ai desideri espressi dalla Sottocommissione; infatti con un proietto del peso di kg. 45,4 con tale bocca da fuoco si aveva una velocità iniziale di 823 metri con una radenza di tiro tale che, alla distanza di 10.000 metri, l'inclinazione era di soli 13 gradi circa.

Secondo alcuni dati raccolti presso il Ministero della Marina, con questo cannone si sarebbe potuto raggiungere una celerità massima di tiro di 7 colpi al minuto primo, e quindi una celerità media ordinaria di 4 colpi al minuto primo, mentre a 3.000 metri il proietto avrebbe avuto

ancora la potenza di perforare una piastra di acciaio da 15 a 17 cm. di spessore. Non constava però che tale cannone fosse già in servizio presso qualche potenza estera e volendo conoscere maggiori particolari in proposito, occorreva rivolgersi alla Casa costruttrice.

Un'altra bocca da fuoco che rispondeva bene alle esigenze volute e poteva quindi soddisfare era il cannone Krupp da 15 cm. L/50 Mod. 99 pesante; difatti secondo alcuni dati contenuti nell'Almanacco della Marina austriaca, tale cannone presentava le seguenti caratteristiche:

peso della bocca da fuoco kg. 7.500,

peso dei proietti perforanti: granata kg. 41; palla kg. 51;

velocità iniziale: colla granata metri 1.004; colla palla metri 900;

celerità di fuoco: 5 o 6 colpi al minuto primo.

Pertanto poichè urgeva provvedere 10 cannoni di grande potenza, di cui 6 per armare subito la batteria del Molo Lucedio (Genova) e 6 cannoni a tiro rapido per armare la batteria Punta Battistone (Maddalena), il Ministero con dispaccio del 22 marzo 1901 deferiva tutta questa complessa questione all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori, che riunitasi il 19 maggio 1901 (Verbale n. 6) deliberava che:

a) prima di prendere una decisione circa il calibro da adottare per il cannone da costa di grande potenza conveniva interpellare le principali Case costruttrici (Krupp, Armstrong, ecc.) perchè fornissero tutti i dati necessari sulle installazioni e sui cannoni di loro produzione di calibro non superiore ai 25 cm. che consentissero una celerità di tiro non inferiore ad 1 colpo al minuto primo e avessero una tale potenza da perforare almeno fino a 3.000 metri una corazza di acciaio della migliore qualità e di spessore non inferiore ai 25 cm., facendo presente alle Case stesse che tali cannoni dovevano servire per una batteria a livello del mare e dovevano essere installati in modo da proteggere efficacemente i serventi dal tiro delle navi nemiche;

b) bisognava in pari tempo domandare alle Case costruttrici se già avessero pronti od in corso di studio o di costruzione dei cannoni di calibro superiore ai 25 cm. tali da soddisfare ugualmente bene alle condizioni suesposte;

c) in riferimento alla seconda questione riguardante i cannoni a tiro rapido che si invitassero le stesse Ditte a fornire

tutti i dati necessari sulle installazioni e sui cannoni di calibro prossimo ai 150 mm. di loro produzione, che avessero soddisfatto alle condizioni di celerità di tiro non inferiore ai 4 colpi al minuto primo e di potenza tale da potere, alle medie ed alle grandi distanze, arrecare danni rilevanti alle sovrastrutture delle moderne grosse navi;

d) finalmente si dovessero richiedere anche dati su bocche da fuoco di calibro prossimo ai 20 cm. che avessero all'incirca soddisfatto alle stesse predette condizioni.

Circa poi i vari quesiti specificatamente posti dal Ministero col succitato dispaccio, la Commissione Permanente proponeva di rivolgersi all'industria privata per l'acquisto dei 6 cannoni di grande potenza da provvedere subito per il molo Lucedio, mentre per gli altri 4, l'esperienza dei sei primi avrebbe indicato la via da seguire; nello stesso tempo la Commissione faceva voti perchè per l'avvenire si fosse possibilmente disposto in modo che lo studio e le lavorazioni di tali artiglierie si potessero eseguire da noi senza dover ricorrere all'estero. Risolto così il caso particolare dell'acquisto di 6 cannoni del gruppo dei 10 subito occorrenti, per quanto riguardava la scelta generica del cannone di grande potenza la Commissione Permanente decideva di rimandare ogni risoluzione a quando si fossero avute dalle Case costruttrici le notizie informative che si dovevano richiedere.

In riguardo poi al programma degli studi e degli esperimenti da farsi per concretare il cannone a tiro rapido, ed in quanto al tempo ed alla spesa necessari per l'attuazione di tale programma, vista l'urgenza e la necessità di avere subito 6 di tali cannoni per armare la batteria Punta Battistone (Maddalena), la Commissione Permanente propose di acquistarli senz'altro dalle Case costruttrici ottenendone il diritto di riproduzione. Anche in riguardo della scelta generica di tale bocca da fuoco la Commissione Permanente rimandò ogni decisione a quando si sarebbe potuto esaminare e discutere le notizie richieste alle Case costruttrici circa artiglierie del genere da esse già fabbricate.

Per ultimo la Commissione Permanente si pronunziò in merito: alle modalità di impiego di queste nuove artiglierie;

ai mezzi di puntamento e telemetrici fino allora realizzati; ai mezzi speciali per sfruttare, finchè possibile, la celerità di tiro del nuovo cannone di medio calibro; alle norme secondo cui si dovevano svolgere gli studi relativi a nuovi e più perfezionati mezzi di puntamento e telemetrici.

Le Case costruttrici Armstrong, Krupp e Vickers-Maxim, interpellate in riguardo di tali materiali di grande potenza ed a tiro rapido si limitarono a fornire soltanto poche informazioni di carattere generale e però i nostri ufficiali analizzando e interpretando tali informazioni riuscirono a calcolare ed a dedurre diversi altri dati caratteristici indispensabili per impiantare gli studi occorrenti, tantochè in seguito al dispaccio del Ministero del 15 agosto 1901, la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 26 novembre 1901 (Verbale n. 12) poté in piena conoscenza di causa esaminare e discutere sulle caratteristiche fondamentali, sulla potenza perforatrice e sulle altre qualità balistiche dei seguenti tipi di cannoni di grande potenza offerti dalle predette Ditte e cioè:

1°) cannoni di grande potenza del calibro superiore a 25 cm.,

2°) cannoni di grande potenza del calibro da 254 a 233 mm. (il tipo da 254 mm. era stato incluso perchè quantunque di calibro un po' superiore a 25 cm. aveva caratteristiche prossime a quelle richieste per tale categoria),

3°) cannoni di medio calibro sensibilmente superiore ai 150 mm.,

4°) cannoni di medio calibro prossimo ai 150 mm.

Relativamente alle bocche da fuoco comprese nella prima categoria (grande potenza e calibro superiore a 25 cm.) la Casa Krupp offriva cannoni da 305 mm. e da 280 mm., lunghi entrambi 50 calibri, il primo pesante 63 tonnellate, ed il secondo 49 tonnellate. La Casa Vickers offriva un cannone da 305 mm. lungo 40 calibri e del peso di 52 tonnellate. Queste bocche da fuoco nei loro risultati balistici superavano la richiesta potenza di perforazione in una corazza di 25 cm. di spessore tipo Krupp o tipo Terni.

Relativamente alle bocche da fuoco della seconda categoria (grande potenza ma calibro prossimo a 25 cm.), l'Armstrong e la Vickers offrivano cannoni da 250 mm. lunghi 40 calibri circa, e cannoni da 233 mm. lunghi 45 o 48 calibri, mentre la Casa Krupp offriva cannoni da 240 mm. lunghi 40 o 50 calibri.

Considerati tutti i vari dati ed elementi caratteristici delle suddette bocche da fuoco, appariva evidente su tutti gli altri tipi la superiorità dei risultati balistici del cannone Krupp da 240 L./50.

In relazione agli altri quesiti sottoposti all'esame della Commissione Permanente e riguardanti: la costruzione dei

cannoni; i congegni di chiusura; le installazioni; le corazze ed i vari congegni e meccanismi; dopo un'ampia e dettagliata discussione in merito alla diligente esposizione fatta dall'Ispettore delle costruzioni, la Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria, ritenendo esatti i dati forniti dalla Casa Krupp decise:

1°) che il cannone Krupp da 240 L./50 rispondeva bene alle direttive ed agli scopi richiesti;

2°) di interrogare la Casa Krupp per conoscere il numero di colpi che si sarebbe dovuto sparare senza che il cannone avesse presentato deformazioni tali che ne pregiudicassero l'esattezza del tiro oltre i limiti ammessi, e comprometteressero naturalmente in seguito anche la resistenza della bocca da fuoco;

3°) che insieme alle bocche da fuoco ed ai proietti si acquistasse anche un numero adeguato di cariche composte coll'esplosivo della Casa Krupp;

4°) che la stessa Casa Krupp fornisse i cannoni e le relative installazioni;

5°) di interessare la Casa Krupp perchè per il suo cannone da 240 L./50 presentasse un'installazione maggiormente protetta, pur conservando le caratteristiche di celerità di tiro e di manovra a mano;

6°) di informare la Casa Armstrong che i cannoni da essa presentati non avevano riscosso il favore della Commissione Permanente degli Ispettori, ed interessarla a migliorare le qualità balistiche di qualche sua bocca da fuoco di calibro prossimamente superiore ai 233 mm. in modo che con una installazione opportunamente alleggerita, fosse consentita la richiesta rapidità di tiro di 1 colpo al minuto, con manovra a mano;

7°) che avute le predette informazioni si inviassero uno o due nostri ufficiali d'artiglieria presso le Case interessate con l'incarico di esaminare i materiali e di assumere tutte quelle maggiori informazioni che non era possibile di avere per lettera, sicchè in seguito alla relazione dei predetti ufficiali la Commissione Permanente potesse definitivamente de-

cidere sui materiali da adottare e sulle conseguenti commesse da dare.

In relazione al materiale di medio calibro la Commissione Permanente degli Ispettori decise:

1°) di prescegliere il cannone da 152 L./50 Krupp con le medesime riserve e condizioni espresse per il cannone da 240 L./50 relative alla resistenza ed alla durata della bocca da fuoco dopo un determinato numero di colpi;

2°) di interessare la Casa Krupp a rendere maggiormente protetta l'installazione da essa offerta, ovvero a presentarne altre del tipo a piedistallo;

3°) di attendere i rapporti ed i referti dei nostri ufficiali inviati in missione presso le Case costruttrici, per prendere le definitive decisioni sui materiali di medio calibro.

In prosieguo di tempo oltre alle questioni suaccennate il Ministero con i dispacci del 22 e 27 settembre 1904 ne aggiunse delle altre tra le quali le due seguenti, e cioè:

1°) studio del modo più opportuno d'installare in alcune batterie basse gli obici da 280 L. ricorrendo al puntamento diretto anzichè a quello indiretto;

2°) funzionamento delle batterie basse così armate in relazione agli strumenti telemetrici allora a disposizione.

Tutto ciò riguardava essenzialmente il rafforzamento della difesa della Piazza di Venezia, dove per la poca elevazione del suolo e per i bassi fondali dello specchio d'acqua antistante, per gli obici da 280 L. potevano tornare opportune delle installazioni diverse da quelle prescritte dalle norme allora vigenti sulla costruzione delle batterie da costa. Per ragioni di competenza tale studio particolareggiato venne affidato all'Ispettore da costa e da fortezza, e trattandosi di questioni inerenti a nuove batterie fu segnalato al detto Ispettore di tener presente quanto a proposito era contenuto nel Verbale n. 57 della riunione plenaria degli Ispettori d'artiglieria e degli Ispettori del genio, circa i nuovi tipi di batteria da costa per obici da 280 L.

Sulla scorta di tale studio la Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria nella seduta del 26 gennaio 1905 (Verbale n. 72), dopo esauriente discussione riconobbe che per gli obici da 280 L. da installarsi nelle batterie basse e per il servizio delle relative batterie era opportuno adottare il

puntamento indiretto e che, in attesa di poter disporre di migliori e più recenti strumenti telemetrici, tale puntamento indiretto dovevasi effettuare con gli strumenti regolamentari i quali, se impiegati con personale esperto, davano risultati assai soddisfacenti.

I progetti per queste batterie furono compilati dall'Ispettorato del genio, ed il Ministero con dispaccio del 26 aprile 1905 li trasmise in esame alla Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria onde riconoscere se i vari particolari dessero affidamento per la buona organizzazione del servizio di batteria, essenzialmente nei riguardi delle munizioni.

Nell'esame di questi progetti si presentava l'opportunità di tener presente una questione già trattata incidentalmente nelle riunioni plenarie degli Ispettori delle due Armi in riguardo all'armamento delle batterie di obici da 280 L da costruirsi al Lido ed al Cavallino in Venezia, questione che essendo controversa era bene venisse sottoposta ad un'esauriente discussione e risolta in modo definitivo dalla Commissione Permanente. La questione consisteva nello stabilire quale fosse la formazione più conveniente per una batteria di obici da costa per rispetto al numero delle sue bocche da fuoco, e poichè a quell'epoca vi erano batterie armate con obici da 280 L, trattavasi di precisare se in linea generale erano da preferirsi quelle di 6 oppure quelle di 8 bocche da fuoco.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 3 maggio 1905 (Verbale n. 79) dopo una lunga e dettagliata discussione espresse il parere che qualora le condizioni del terreno ed eventualmente altre cause non si opponessero, le batterie di obici potevano convenientemente essere costituite con 8 pezzi.

Esaurita così la questione dell'armamento la Commissione passò ad esaminare diverse questioni riflettenti i vari tipi di batterie basse per obici da 280 L a puntamento indiretto, quali: gli spazi disponibili per l'installazione delle bocche da fuoco, il munizionamento di sicurezza, il modo di sistemazione del servizio telemetrico, e l'organizzazione del servizio di batteria e delle munizioni: e per ognuna di esse furono avanzate adeguate proposte.

In riguardo ancora alla questione relativa all'ordinamento delle batterie da costa, il Capo di S. M. in data 16 gennaio 1906 comunicava all'Ispettorato Generale d'artiglieria una Nota trasmessa dal Ministero della Marina al Ministero della Guerra in data 22 novembre 1905, e demandando all'esame degli Ispettori competenti le questioni trattate in tale Nota e relative all'ordinamento delle batterie costiere, faceva rilevare l'importanza delle considerazioni espresse in proposito dal Ministero della Marina

specialmente in rapporto alle principali caratteristiche di difesa che presentavano le navi da battaglia allora di recentissima costruzione possedute dalla maggior parte delle Marine da guerra estere.

Nella Nota del Ministero della Marina tali caratteristiche erano così riassunte:

a) estesa corazzatura verticale del galleggiamento e delle murate, costituita da piastre a superficie indurita dello spessore di 20 a 25 cm.;

b) protezione orizzontale costituita da un ponte corazzato con spessori di piastre d'acciaio al nickel da 50 a 80 mm.; mentre superiormente al predetto ponte erano disposti altri due o tre ponti (hard steel);

c) corazzatura con piastre d'acciaio a superficie indurita di circa 25 cm. di spessore, delle torri nelle quali erano sistemate le artiglierie. (A tale proposito notavasi come le medie artiglierie andavano scomparendo dall'armamento delle navi, e venivano sostituite quasi completamente da cannoni di grosso calibro in torri, mentre era da tener presente che i rifornimenti delle munizioni venivano fatti entro corazza, ed anche le varie trasmissioni erano tutte efficacemente protette);

d) speciali sistemazioni strutturali (cofferdams e carboniere) erano destinate a concorrere alla protezione delle parti vitali della nave.

Relativamente poi ai mezzi di offesa posseduti dalle navi, la Nota del Ministero della Marina rilevava che l'armamento d'artiglieria delle nuove navi da battaglia veniva per la massima parte costituito da cannoni di calibro non inferiore, e in generale superiore ai 20 cm.; che i medi calibri erano esclusi o conservati in misura molto scarsa per essere principalmente impiegati con le piccole artiglierie contro il naviglio silurante. L'azione delle batterie da costa contro navi da battaglia presentanti le suaccennate caratteristiche, qualora si fosse svolta coi criterii esposti nella Memoria degli Ispettorati Generali d'artiglieria e del genio annessa al Verbale n. 61 della Commissione plenaria degli Ispettori delle due Armi, non avrebbe, a giudizio del Ministero della Marina, risposto pienamente allo scopo. Anzi a questo riguardo il Ministero della Marina faceva presente che, per quanto detti criterii fossero per la maggior parte quelli ai quali si era attenuta la Commissione Suprema di difesa (1899-900) nel concretare le sue proposte relative all'assestamento delle varie Piazze maritime, e subordinate anche ad imprescindibili esigenze di ordine finanziario, pur tuttavia era doveroso constatare e rilevare come dall'epoca in cui la Commissione Suprema aveva formulato i suoi deliberati, le costruzioni navali avevano subito tali modificazioni e fatto tali progressi per cui nello studio di nuove Opere costiere era più che giustificata l'attuazione di nuovi criterii, parte dei quali potevano essere utilmente attinti agli importantissimi ammaestramenti che già era lecito dedurre con sicurezza dalla recente guerra russo-giapponese. Non ultimo tra i detti ammaestramenti, così come risultava da attendibili informazioni confermate da una visita compiuta dall'Addetto navale italiano a Tokio sulla nave russa « Pobieda », emergeva quello dei limitati effetti praticamente raggiunti nel

tiro di bombardamento eseguito dai Giapponesi con gli obici da 280 contro le navi russe ancorate nella rada di Port Arthur, essendosi in generale verificato che lo scoppio delle granate avveniva prima del loro arrivo al ponte corazzato delle navi.

I nuovi criterii che, sempre secondo il Ministero della Marina, avrebbero dovuto presiedere all'armamento delle batterie da costa, si potevano pertanto così riassumere:

1°) gli obici non erano da considerarsi come il mezzo più efficace per tener lontano da un determinato tratto di costa le navi da battaglia libere di manovrare al largo a forti distanze; il loro impiego doveva essenzialmente ritenersi utile nella protezione di passi e di ristretti specchi d'acqua, in vista anche della notevole economia che a tale impiego si connetteva;

2°) i cannoni di medio calibro erano da abbandonarsi per quelle batterie costiere che avevano lo scopo di battere navi da battaglia al largo, o di proteggere le torpedini di blocco; tali cannoni dovevano essere riservati alle batterie destinate ad un'azione ravvicinata contro bersagli non fortemente difesi, ossia alle batterie poste alla difesa di passi od a protezione di sbarramenti fissi;

3°) i cannoni di grande potenza, destinati soprattutto a portare grandi forze-vive d'urto a grandi distanze, erano le sole artiglierie che potevano vincere i mezzi di protezione verticale dei quali le maggiori recenti navi erano fornite, ed apportare ad esse danni di grave entità.

In conseguenza dei predetti concetti generali, il Ministero della Marina faceva nella sua Nota rilevare l'opportunità di sostituire alcune batterie di obici da 280 e di cannoni di medio calibro nelle piazze di Taranto e di Venezia con batterie di cannoni di grosso calibro, ed offriva all'uopo per la piazza di Venezia alcuni cannoni da 254 B. tolti dalle RR. Navi.

Confrontando i criterii direttivi dell'ordinamento delle difese costiere proposti dal Ministero della Marina, con quelli seguiti in passato, l'Ispettore Generale d'artiglieria aveva in precedenza formulato apposito questionario e lo aveva trasmesso ai vari generali Ispettori affinchè ognuno di essi po-

tesse presentarsi alla riunione all'uopo stabilita, con risposte ben meditate e scritte.

Infatti nelle sedute dell'8 e 9 febbraio 1906 (Verbale n. 84) dopo l'esame e la discussione dei diversi quesiti si pervenne alle seguenti conclusioni:

1°) si riteneva che l'impiego degli obici in concorso con i cannoni di grande potenza potesse riuscire utile per tenere lontane da un determinato tratto di costa le navi da battaglia libere di manovrare al largo. La granata d'acciaio dell'obice da 280 L., carica di pertite, ancorchè non riuscisse a sfondare il ponte corazzato delle allora moderne navi da battaglia, la si riteneva capace di effetti ragguardevoli tra i ponti soprastanti e sulle sovrastrutture delle navi stesse, e di effetti completi di sfondo contro le navi meno protette. Era desiderabile di porre allo studio un altro obice, con proietto pesante capace di sfondare i ponti corazzati delle navi, possibilmente a tutte le distanze fra i 5 e 10 chilometri;

2°) l'impiego dei cannoni di medio calibro era da riservarsi agli obiettivi che si presentavano nel raggio di azione e di efficacia dei loro proietti: le loro caratteristiche erano: tiro celere, grande radenza di traiettoria, proietto d'acciaio carico di potente esplosivo, calibro non superiore a 25 cm. circa;

3°) ammettevasi che i cannoni di grande potenza erano le sole bocche da fuoco capace di portare grandi forze-vive d'urto fino alle grandi distanze per danneggiare i mezzi di protezione verticale. Oltre a quest'azione principale, sulla quale non conveniva contare al di là del limite di distanza del vero combattimento (da 9 a 10 chilometri), si ammetteva pure una azione eventuale ed intermittente, oltre la gittata degli obici e fino alle grandissime distanze, per molestare le navi maggiori ed impedire che potessero stazionare. Per questa eventuale azione poteva convenire un proietto più leggero od una seconda carica allo scopo di avere traiettorie meno tese nel ramo discendente;

4°) l'azione delle batterie da costa avrebbe dovuto in massima svilupparsi coi seguenti criterii: contro navi avanzanti dal largo si sarebbe dovuto agire dapprima con tiri in-

termittenti eseguiti con cannoni potenti di grosso calibro per molestare le navi da battaglia allorchè i loro tiri cominciassero a diventare efficaci; doveva quindi svilupparsi prevalentemente l'azione degli obici in modo da riservare ai cannoni di grande potenza la possibilità di entrare in azione quando il loro fuoco potesse essere più utile e spiegare quindi una azione energica e continuativa a quelle distanze di combattimento alle quali i colpi si potevano ritenere di sicura efficacia; i cannoni di medio calibro a tiro rapido avrebbero dovuto battere quegli obiettivi che si fossero loro offerti e contro i quali il tiro poteva riuscire efficace;

5°) per i concetti stessi manifestati dal Ministero della Marina e condivisi dalla Commissione degli Ispettori d'artiglieria circa la funzione dei grossi calibri nella difesa delle coste, la Commissione Permanente esprimeva parere sfavorevole all'accettazione dei 4 cannoni da 254 B. offerti dalla Marina, ritenendo più conveniente di acquistare artiglierie nuove e di maggiore potenza.

E a rilevare che mentre la Commissione plenaria degli Ispettori delle due Armi nella sua riunione del 9 febbraio 1905 (Verbale n. 59) aveva in linea di massima accettato l'offerta dei 4 cannoni da 254 B alla condizione che essi fossero in buono stato e facilmente adattabili, ed anzi aveva espresso parere favorevole sull'opportunità di accettare ed utilizzare tutti i materiali relativi ai predetti 4 cannoni, la Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria aveva fatto in proposito tutte le maggiori riserve e declinando l'offerta del Ministero della Marina aveva disposto perchè i cannoni, e le loro installazioni nonchè i proietti relativi formassero oggetto di nuovo e più profondo esame. Ad ogni modo l'Ispettorato Generale d'artiglieria intendeva in linea di principio che le conclusioni adottate dalla Commissione Permanente col Verbale n. 84 avessero carattere generale e fondamentale.

Il Direttore d'artiglieria di Venezia incaricato di esaminare tutti i materiale da 254 B constatò che le bocche da fuoco erano in ottimo stato, ma viceversa che gli affusti idraulici non convenivano alle batterie da costa per varie difficoltà d'impianto, di trasformazione e di maneggio nonchè per le rilevanti spese che si rendevano necessarie per gli impianti accessori e per la loro manutenzione. Esclusa la convenienza di adottare tali affusti o di trasformarli, il predetto Direttore propose di ricorrere ad una installazione Vavasseur manovrabile a mano e con ritorno automatico in batteria, del tipo di quella impiantata sul pontone «Robusto», ma siccome l'affusto consentiva un'elevazione di soli 16 gradi, suggerì di farne studiare

un altro dello stesso tipo dalla Casa Armstrong ma con aloni rialzati per raggiungere la gittata di 14 chilometri; fu anche proposto di acquistare apposite installazioni, pure di tipo Armstrong, con piattaforma a rulli e con aloni rialzati per consentire un'elevazione di 22 gradi, e infine si progettò pure di ricorrere ad apposite installazioni a scomparsa.

La Commissione Permanente riunitasi il 14 aprile 1906 esaminò tutte le predette soluzioni, ma le scartò tutte quante perchè, anche a prescindere da altre considerazioni, le spese di acquisto, di impianto e di adattamento sarebbero state troppo rilevanti e assolutamente sproporzionate alla scarsa potenza ed alla limitata efficacia dei cannoni da 254 B che il Ministero della R. Marina aveva proposto di cedere all'Amministrazione della guerra.

In seguito si presero pure in esame: la proposta presentata dal cap. Edoardo De Vonderweid tendente ad utilizzare per i suddetti cannoni da 254 B degli affusti da difesa di cannoni da 240, opportunamente modificati; ed un'altra proposta consistente nel far costruire nei nostri Stabilimenti militari un'installazione completamente nuova ma analoga a quella dei cannoni da 240. La prima di queste proposte, per quanto meritamente apprezzata incontrò il parere sfavorevole sia dell'Officina di Genova che dell'Ispettorato delle costruzioni, mentre la seconda, tradotta in progetto dalla stessa Officina di Genova, incontrò pure parere sfavorevole dell'Ispettorato delle costruzioni, il quale ultimo propose a sua volta che, rinunziando a quanto era stato deciso all'art. 5º del Verbale n. 84, si riprendessero in esame le installazioni della R. Marina cercando di avere da essa delle installazioni del tipo « Fieramosca » per sistemarvi i 4 cannoni da 254 B.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 10 giugno 1906 (Verbale n. 91): tenuto conto dei numerosi inconvenienti che conseguivano dall'adozione delle installazioni offerte dalla R. Marina, espresse unanimemente il parere che non conveniva accettarle e tanto meno trasformarle; respingeva la proposta di far studiare dall'Officina di Genova un altro affusto speciale per i cannoni da 254 B rammentando che il parere favorevole espresso dalla Commissione plenaria nel febbraio 1905 per l'accettazione di tali cannoni era stata subordinata all'accertamento del loro buon stato di conservazione, ed alla facilità di adattamento dei materiali relativi; rilevando poi che la vitalità di questi cannoni era di soli 80 colpi a carica massima e che fino allora non si era potuto trovare un'installazione che si prestasse ad un conveniente ed economico impianto, adatto per una batteria da costa ed adeguato alla potenza dei cannoni, concludeva ad unanimità riaffermando la sua decisione del febbraio 1906 nel senso di declinare definitivamente l'offerta della R. Marina.

Finalmente poichè la Commissione speciale costituita dall'Amm. Bettolo e dall'Ispettore Generale del genio gen. Crescentino Caveglia, per il rafforzamento del fronte a mare di Venezia aveva proposto l'impianto di varie altre batterie di potenti cannoni moderni, in più di quella che si era pensato di armare con i 4 cannoni da 254 B della R. Marina, la Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria ritenne che senza in-

convenienti si potesse rinunciare completamente a quest'ultima batteria che, in seguito alle nuove proposte della Commissione speciale avrebbe apportato un aumento di efficienza offensiva assai limitato.



Fig. 761 - Giovanni Bettolo.



Fig. 762 - Crescentino Caveglia.

L'obice da 280 rimaneva quindi per allora la bocca da fuoco principale della nostra difesa costiera, e pertanto si imponeva di commisurare il suo munizionamento alle necessità della difesa.

* * *

In quell'epoca il munizionamento degli obici da 280 lunghi e corti era stabilito in 250 colpi per ogni bocca da fuoco, ma effettivamente il numero dei proietti di ghisa e d'acciaio allestiti fino al principio del 1907 non raggiungeva ancora l'intero fabbisogno tantochè l'aliquota disponibile per ogni bocca da fuoco si poteva ritenere in massima di 200 colpi.

Considerato poi che in quel periodo gli Stabilimenti attrezzati per la fabbricazione di tali proietti erano impegnati in altre produzioni, e tenuto presente il proposito di conferire un reale aumento di efficacia all'obice da 280 L dotandolo di un proietto più pesante della granata allora in uso coll'unificare all'uopo il suo munizionamento con soli proietti d'acciaio per cui venivano ad essere disponibili le granate di ghisa da assegnare agli obici corti, occorreva esaminare se per i due obici lunghi e corti, poteva ritenersi sufficiente il munizionamento di 200 colpi per pezzo, nel qual

caso gli obici corti sarebbero stati dotati di altrettanti proietti di ghisa mentre gli obici lunghi avrebbero avuto 115 granate di ghisa e 85 granate d'acciaio.

La Commissione Permanente degli Ispettori, nella seduta del 26 gennaio 1907 (Verbale n. 104) adottò tale criterio ritenendo sufficiente un munizionamento di 200 colpi per pezzo.

La Commissione Permanente degli Ispettori si occupò poi ancora degli obici da 280 L nella seduta del 7 novembre 1907 (Verbale n. 114) in riguardo agli elementi di carica ed alle Tavole di tiro per tale bocca da fuoco sistemata in batteria a livello del mare con un angolo di tiro minimo di 20 gradi. Nelle batterie a livello del mare per obici da 280 L, in costruzione nella Piazza di Venezia, essendo stato adottato il tipo di batteria a puntamento indiretto (Verbale n. 72) che consentiva di sparare coll'inclinazione minima di 20 gradi, si rendeva necessario di ritoccare le cariche di polvere nera stabilite nelle Tavole di tiro, perchè con tali cariche si riscontrava che la voluta compenetrazione dei tiri nelle zone contigue battute dalle cariche successive, o era troppo piccola o mancava addirittura.

A questo proposito l'Ispettorato da costa e da fortezza aveva proposto di cogliere l'occasione per risolvere il problema degli elementi di carica per detta bocca da fuoco, ma mentre l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria, per le cariche di polvere a grana grossa suggeriva di adottare un elemento fondamentale uguale alla carica minima ed alcuni elementi complementari corrispondenti alle differenze fra le cariche successive, l'Ispettorato da costa e da fortezza, preoccupato per le prevedibili difficoltà che sarebbero derivate nel servizio delle munizioni per l'esistenza di più elementi di carica di diverso peso, osservava che a suo parere la soluzione doveva invece ricercarsi coll'adozione di una sola carica fondamentale, sussidiata da un unico elemento complementare, e cioè da una sola carica additiva di peso unico.

In tale senso furono condotte lunghe esperienze a seguito delle quali la questione fu inviata all'esame della Commissione Permanente la quale, dopo aver espresso all'unanimità il parere di troncare definitivamente ogni studio in riguardo degli elementi di carica per gli obici da 280 L., si trovava concorde nel parere di lasciare alla Direzione Superiore delle esperienze l'incarico di determinare la nuova progressione delle cariche di polvere nera partendo dalle proposte di massima da essa già presentate e attenendosi ai seguenti criterii: gittata minima con 20 gradi non maggiore di 2.000 metri; compenetrazione non minore di 400 metri alle piccole distan-

ze, e di 700 metri alle grandi distanze; prestabilite queste condizioni constatare la possibilità di ridurre a 6 il numero delle cariche di polvere a grana grossa.

Circa poi le Tavole di tiro la Commissione espresse unanime il parere che dovendosi ricompilare per intero le Tavole di tiro relative a bocche da fuoco piazzate a livello del mare, e dovendosi per ciò modificare alcune delle cariche, sarebbe stato opportuno di variare nello stesso modo le cariche per le batterie alte di obici da 280 L. esistenti, e di ricalcolare le relative Tavole di tiro nonchè le Tabelle di scostamento.

Intanto, sempre in dipendenza delle conclusioni della Commissione degli Ispettori dell'Arma consacrate nel Verbale n. 84 circa la necessità che nella difesa delle Piazze marittime all'azione degli obici da 280 si aggiungesse quella di potenti cannoni da costa, di tipo e di calibro da stabilirsi caso per caso, l'Ispettore Generale d'artiglieria il 14 febbraio 1906 invitò le principali Case costruttrici a voler comunicare i dati relativi ai cannoni e alle installazioni da costa dei varii calibri e dei modelli allora più recenti da esse costruiti o studiati, al fine di poterli sottoporre all'esame della Commissione degli Ispettori perchè a sua volta potesse pronunciarsi sulla scelta del materiale più adatto per le nuove batterie di cannoni da costa di grosso calibro da costruirsi nella Piazza di Venezia ed eventualmente in altre Piazze marittime: e mentre si era in attesa delle chieste informazioni, la questione del rafforzamento del fronte a mare della Piazza di Venezia venne definita in una seduta presenziata da S. M. il Re, alla quale oltre al Capo di S. M. intervennero i Ministri della Guerra e della Marina nonchè gli Ispettori Generali d'artiglieria e del genio.

In seguito il Ministro della Guerra con dispaccio dell'8 marzo 1906 partecipava all'Ispettorato Generale d'artiglieria che l'armamento principale del fronte a mare nella Piazza di Venezia era stato stabilito in modo definitivo e doveva essere costituito da 3 batterie di obici da 280 L su 6 pezzi, e da 3 batterie di cannoni da 254 su 4 pezzi, ed in conseguenza incaricava l'Ispettorato stesso di iniziare sollecitamente trattative per l'acquisto di 8 cannoni da 254 L/45 e delle relative installazioni, dovendo la terza batteria essere armata con cannoni da 254 B della R. Marina.

In esecuzione a siffatte precise ed esplicite determinazioni l'Ispettorato Generale sollecitò le Case costruttrici perchè nel trasmettere le chieste informazioni dessero la precedenza a tutto quanto si riferiva ai cannoni da 254 L/45 e alle relative installazioni e munizioni.

Benchè i dati forniti dalle Case Armstrong, Krupp e Vickers-Terni su tali cannoni non fossero completi ed esaurienti, furono subito comunicati ai varii Ispettori i quali

riunitisi il 4 maggio 1906 (Verbale n. 89) dopo una dettagliata e minuziosa disamina si trovarono concordi nel giudicare che come potenza di bocca da fuoco il cannone Krupp era superiore agli altri.



Fig. 763 - S. M. il Re Vittorio Emanuele III.

Passando quindi alla questione della relativa installazione, la Commissione accordò ancora il suo favore al tipo Krupp a perno centrale anzichè a scomparsa, preferendo l'installazione per un cannone solo, invece che per cannoni gemelli.

Esaurita così la discussione sui cannoni da 254 L./45, analizzando il problema della difesa di Venezia da un punto di vista più generale la Commissione Permanente ritenne ad unanimità che conveniva armare le batterie di Venezia colla bocca da fuoco più potente che esistesse, e cioè con cannoni da 305 L./50, eventualmente anche a costo di ridurre il nu-

mero al minimo necessario purchè tali cannoni fossero stati piazzati nelle posizioni più convenienti.

Per la provvista dei predetti materiali risposero all'invito soltanto le Ditte Armstrong, Krupp e Vickers-Terni presentando offerte e inviando disegni e dati illustrativi, sulla scorta dei quali l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria e l'Ispettore da costa e da fortezza ebbero modo di poter compilare, ciascuno per proprio conto, una relazione di confronti fra i varii materiali proposti mettendone in luce pregi e difetti: e la Commissione Permanente degli Ispettori, riunitasi nei giorni 19 e 20 febbraio 1907 (Verbale n. 106) per decidere appunto sui cannoni da 305 designati per l'armamento della piazza di Venezia, — fissato il principio che cannoni ed installazioni avrebbero dovuto essere provvisti da una stessa Casa costruttrice, e premesso il criterio fondamentale per la scelta del cannone, di tener conto soprattutto della sua massima forza perforante alle maggiori distanze compatibilmente con una sufficiente durata della bocca da fuoco stessa, — concluse che il cannone Krupp da 305 L./50, con proietto pesante, presentava sugli altri tipi similari una marcata superiorità, ma che però prima di proporne l'adozione, riteneva necessario di avere dalla Casa: serie garanzie sulla durata della bocca da fuoco e sulla relativa conservazione anche dopo un certo numero di colpi; precisazioni sulle sue qualità balistiche; progetti e disegni degli otturatori dei due tipi a cuneo ed a vite per poter scegliere il modello più conveniente.

La Commissione Permanente riteneva poi anche opportuno che, prima di scartare definitivamente i tipi di cannoni presentati dalle altre due Case era opportuno di invitarle a far conoscere se e fino a quale grado esse potevano migliorare la potenza balistica delle bocche da fuoco offerte senza che tale perfezionamento tornasse a soverchio scapito della loro durata.

Stando poi ai dati ed ai disegni presentati dalle tre sunnominate Case in riguardo delle installazioni, le tre proposte vennero giudicate all'incirca equivalenti, anzi fu rilevata una leggera inferiorità in quella della Krupp per la minore cele-

rità di tiro da essa consentita, inferiorità alla quale però evidentemente non si diede soverchia importanza bastando la celerità di un colpo al minuto primo che la Casa Krupp garantiva. In linea generale era del resto ovvio che qualunque tipo di cannone fosse stato adottato, si poteva senza inconvenienti accettare la relativa installazione previo accertamento che i meccanismi di manovra avessero o si potessero facilmente ridurre ad avere i necessari requisiti.

La Commissione Permanente espresse anche parere favorevole all'adozione della corazzatura Krupp che avrebbe dovuto avere frontalmente la grossezza di 15 cm. di acciaio Krupp in modo da poter resistere ai proietti di calibro fino ai 152 mm., o quella maggior grossezza equivalente se di acciaio più economico, mentre per il cielo e per i prolungamenti laterali sarebbe bastata la grossezza di 5 cm.; la Commissione Permanente decise anche che non occorre che la copertura fosse chiusa posteriormente, ma però i prolungamenti ed il cielo dovevano protendersi all'indietro in modo da proteggere bene i serventi nonchè gli organi per il caricamento e per il puntamento del pezzo.

Per il munizionamento la Commissione propose di fissare per allora 100 colpi per pezzo, salvo poi ad accrescerlo a 150 colpi quando se ne avessero avuti i mezzi e si fossero ottenute serie garanzie sulla resistenza dei cannoni, sulla loro conservazione e sulla loro vita soprattutto in riguardo della perdita nella precisione del tiro e nella forza viva del proietto. Anzi a proposito del munizionamento si propose di chiedere alle Case costruttrici un proietto semiperforante carico di potente esplosivo e, in attesa della risposta, di soprassedere dallo stabilire la proporzione fra le diverse specie di proietti. Infine la Commissione espresse parere favorevole per l'acquisto di almeno una parte del munizionamento dalla stessa Casa fornitrice dei cannoni e delle installazioni, ottenendo però da essa la facoltà di riprodurre l'esplosivo impiegato nelle cariche di lancio; e si riservò di decidere poi a suo tempo sul modo più conveniente per completare il munizionamento.

In relazione alle suddette conclusioni furono presentati alle Case costruttrici nuovi quesiti intesi ad accertare fino

a qual punto esse fossero in grado di migliorare le qualità dei materiali presentati, e tendenti ad avere informazioni per quanto possibile, dettagliate, complete e comparabili fra loro: questi stessi nuovi quesiti vennero pure notificati alla Casa Schneider che aveva manifestato il desiderio di entrare in gara benchè non avesse potuto rispondere al primo invito.

Aderendo alla richiesta le quattro Case costruttrici entro il limite di tempo prefisso fecero pervenire i loro progetti perfezionati, i quali con criterii comparativi furono prima esaminati separatamente dai singoli Ispettori e dal Direttore Superiore delle esperienze e quindi passarono al vaglio della Commissione Permanente che, riunitasi il 5 agosto 1907 (Verbale n. 109), dopo un dettagliato esame meccanico e balistico di confronto fra i cannoni, fra le installazioni, e fra i complessi dei materiali completi a maggioranza si pronunziò favorevolmente al materiale Schneider, salvo alcune eccezioni circa la robustezza e il funzionamento del congegno di caricamento. Essendo poi nel desiderio e nell'intendimento di tutti, di subordinare la scelta definitiva del materiale al principio di favorire l'industria nazionale, la Commissione unanime si accordò nella proposta che la costruzione di 4 cannoni da 305 L./50 e delle rispettive installazioni si dovesse affidare alla Casa Armstrong di Pozzuoli tenuto conto che la predetta Casa somministrava già analoghi materiali alla nostra Marina, e d'altra parte dei vantaggi che derivavano dall'avere il materiale fabbricato in Italia: la Commissione Permanente soggiungeva in proposito che quest'ultima condizione doveva essere esplicitamente imposta nel contratto da stipulare colla Casa estera dalla quale si sarebbe acquistato tale materiale.

Il Ministro della Guerra al quale la Direzione Generale d'artiglieria aveva riferito il parere dato dalla Commissione Permanente degli Ispettori, prima di prendere una decisione chiese che si fossero chiariti e precisati i dubbi genericamente espressi nel Verbale succitato circa la robustezza dell'installazione Schneider e circa il funzionamento dello speciale congegno automatico di caricamento: all'uopo l'Ispettorato Generale si rivolse al Ministero della Marina il quale in data 12 settembre 1907, non solo confermò quei dubbi, ma aggiunse che purtroppo era da temersi con fondamento che l'installazione Schneider non avrebbe sopportato i maggiori

tormenti derivanti da qualcuna di quelle lievi e non improbabili avarie che si manifestassero nel funzionamento delle valvole nei cilindri di rinculo, e dalla concrezione che avrebbero potuto produrre i proietti nemici.

Se non che in data 11 settembre 1907 la Ditta Schneider comunicò alcune varianti al suo progetto offrendo un congegno di caricamento da sostituirsi a quello automatico sul cui funzionamento erano sorti dei dubbi, e proponendo delle modifiche per cui i dati balistici del cannone proposto venivano notevolmente migliorati senza però raggiungere la potenza del cannone proposto dalla Krupp.

L'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria e il Ministero della Marina, esaminato il nuovo congegno di caricamento non lo trovarono immune da difetti, ma ciò malgrado l'Ispettorato Generale d'artiglieria lo ritenne migliore degli analoghi congegni impiegati nei materiali Krupp, Armstrong e Vickers pur giudicandolo inferiore al primitivo congegno presentato dalla Schneider; il predetto Ispettorato Generale era ad ogni modo convinto che anche quest'ultimo congegno di caricamento avrebbe potuto servire egregiamente tanto più che lo si poteva ancora semplificare.

Frattanto il Ministero della Marina aveva condotto pratiche colla Casa Armstrong tendenti ad ottenere una riduzione di prezzo sui materiali da 305: la Casa vi si era rifiutata soggiungendo però che sarebbe stata disposta ad accordare una certa riduzione qualora la commessa fosse stata più estesa. Il Ministero della guerra, al quale l'Ispettorato Generale aveva in precedenza verbalmente chiesto il suo parere in merito alla questione dell'installazione e del costo di tali materiali, nel comunicare l'esito delle trattative tra l'Armstrong ed il Ministero della Marina, coglieva l'occasione per dichiarare che la questione poteva avere le due seguenti soluzioni:

1°) prendendo occasione dalla dichiarazione della Ditta Armstrong, continuare con essa le trattative, e, facendole osservare che non sarebbe stato opportuno nè amministrativamente corretto impegnare l'avvenire commettendole subito o dandole formale affidamento di nuove commesse di materiali da 305 oltre quelli che si dovevano in quel momento provvedere, invitarla a far conoscere se ciò malgrado essa fosse disposta a studiare una sensibile riduzione dei prezzi stabiliti, ovvero se rinunciasse definitivamente alla fornitura;

2°) troncare ogni trattativa con la Ditta Armstrong e comunicare alla Ditta Schneider le obiezioni state mosse alle installazioni da essa studiate, chiedendole se e come intendeva di eliminarle.

La Commissione Permanente degli Ispettori, riunitasi il 2 dicembre 1907 (Verbale n. 119), dopo aver vagliati, discussi e commentati tutti i precedenti, dichiarò che il progetto Schneider non era da adottarsi e confermando le conclusioni del Verbale n. 109 propose ancora una volta di affidare alla

Ditta Armstrong la costruzione dei 4 cannoni da 305 mm. e relative installazioni occorrenti per la piazza di Venezia.

In conseguenza fu istituita un'apposita Commissione, presieduta dall'allora colonnello Alfredo Dallolio, coll'incarico di mettersi in contatto con la Casa Armstrong per definire i particolari di costruzione del materiale da 305 il cui progetto di massima presentato dalla Casa era stato esaminato dalla Commissione degli Ispettori (Verbale n. 109). Questa speciale Commissione si recò due volte a Pozzuoli e quindi la Commissione degli Ispettori si riunì il 4 maggio 1908 (Verbale n. 134) per l'esame di un Verbale redatto dalla Commissione speciale in data 1° febbraio 1908 e per l'esame del programma riguardante le modificazioni proposte alla Ditta Armstrong in base alle direttive stabilite.

La Commissione Permanente discusse quindi esaurientemente il quesito postole dal Presidente, e cioè « se qualora la Ditta Armstrong non fosse stata in grado di aumentare per il cannone da essa progettato la potenza in misura tale da giustificare l'aumento della sua lunghezza, del suo peso e del suo costo, convenisse accettare il cannone lungo 46 calibri studiato dalla stessa Ditta Armstrong per la R. Marina, cannone che aveva una velocità iniziale di 900 metri, un peso di 8 tonnellate di meno, e che a 8.500 metri poteva ancora attraversare nell'urto normale una piastra di acciaio K.C. di 261 mm. con un proietto pesante circa kg. 404,6 ».

La Commissione Permanente rispose affermativamente, fermo restando però il deliberato precedente di avere cioè un cannone lungo 50 calibri, e se possibile con una potenza proporzionatamente maggiore di quella del cannone lungo 46 calibri studiato dalla R. Marina.

La Commissione speciale presieduta dal colonnello Dallolio, in possesso di queste direttive, si recò nuovamente a Pozzuoli ed avendo ottenuto dalla Ditta Armstrong l'assicurazione che il cannone da 305 lungo 50 calibri poteva essere costruito in modo da soddisfare alle condizioni richieste, la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 17 maggio 1908 (Verbale n. 135) riconobbe che il cannone da 305 avente le caratteristiche di quello considerato nel Verbale

n. 109 e modificato come risultava dai nuovi dati forniti dalla Commissione presieduta dal colonnello Dallolio, rispondeva alle condizioni tecniche d'impiego che, a parere della stessa Commissione, potevano richiedersi per l'armamento della batteria Cavallino, e che per ciò conveniva definirne il contratto e nel tempo stesso invitare la Ditta Armstrong a presentare il progetto particolareggiato entro il termine di due mesi.

Di conseguenza propose di far compilare dal genio militare il progetto dell'Opera in cui i cannoni dovevano installarsi al Cavallino, ed a provvedere infine i mezzi occorrenti al trasporto del materiale da Pozzuoli a Venezia e quelli necessari per l'armamento della batteria.

Le decisioni poi circa il modo di collocare il materiale al Cavallino e quelli riguardanti il servizio telemetrico più conveniente furono rimandate ad altra seduta.

* * *

Parallelamente agli studi riguardanti l'armamento di talune batterie da costa con cannoni di grande potenza si andavano svolgendo anche quelli riguardanti lo stesso armamento con potenti bocche da fuoco a tiro curvo, e ciò in adesione ad una comunicazione del Capo di S. M. diretta al Ministero in data 19 gennaio 1906 ed in conseguenza alle conclusioni di una parte del Verbale n. 84 della Commissione Permanente degli Ispettori, conclusioni che delucidavano il compito spettante agli obici da costa nell'azione contro le navi. A questo proposito nel dicembre 1906 l'Ispettorato Generale d'artiglieria aveva compilato una Memoria riguardante: l'efficacia da conferire all'obice da 280 L in servizio, mediante l'adozione della polvere infume e di un proietto pesante circa 345 kilogrammi da assegnarsi alle batterie di obici in aggiunta alla granata regolamentare d'acciaio del peso di kg. 216; nonchè le caratteristiche essenziali di un futuro obice da costa. Successivamente anche l'Ispettorato Generale del genio (Servizio d'Artiglieria) compilò un Promemoria nel quale era detto che il Capo di S. M. dell'Esercito in data 18 settembre 1908 aveva fatto conoscere: che per l'armamento delle Opere costiere, previste nel programma minimo difensivo da compiersi entro il 1913, occorreano 50 obici da 280 L; e che mentre l'indicazione di tale bocca da fuoco andava interpretata come specie d'artiglieria nel senso che malgrado le note deficienze degli obici per rispetto ai cannoni l'efficacia degli obici era allora ritenuta sufficiente per le Opere nelle quali essi sarebbero stati sistemati, tecnicamente però sorgeva anzitutto la necessità di risolvere in via pregiudiziale il quesito

se il materiale degli obici da 280 L possedeva l'efficacia voluta per soddisfare non soltanto alle esigenze presenti, ma altresì a quelle future.

In altri termini, poichè il massimo coefficiente di una bocca da fuoco a tiro curvo è funzione del peso del proietto, si trattava essenzialmente di determinare se il peso di un proietto da 280, quale poteva progettarsi nei limiti di una conveniente esattezza, era capace di sfondare le protezioni orizzontali delle navi corazzate più moderne di allora, e di quelle che si sarebbero costruite in avvenire.

La Commissione degli Ispettori riunitasi il 1° dicembre 1908 (Verbale n. 144) deliberò che in merito all'armamento delle batterie costiere, per le quali era richiesta una potente bocca da fuoco a tiro curvo, non ritenevasi sufficiente un obice da 280 mm. e che pertanto occorreva un obice di calibro maggiore e tale che il suo proietto avesse l'efficacia, non solo di sfondare le protezioni orizzontali delle allora più moderne grandi navi, ma fosse anche dotato di un eccesso di potenza per tener conto dei futuri presumibili e certi aumenti di resistenza di tali protezioni.

Questo obice avrebbe quindi dovuto avere: un calibro non inferiore ai 305 mm. con tendenza anzi ad un calibro superiore; due proietti, di cui uno pesante ed il più possibile in rapporto al calibro ed in relazione alla stabilità sulla traiettoria; un'installazione che avesse permesso il tiro nei due settori da 0 a 70 gradi; infine una potenza di perforazione capace di vincere le maggiori protezioni orizzontali delle navi più potenti, con angoli del settore inferiore, da 5.000 metri ed oltre.

Sulla convenienza poi di far definire il nuovo materiale dai nostri Stabilimenti d'artiglieria o di ricorrere alle Case industriali, la Commissione degli Ispettori, tenuto conto della quantità di materiali nuovi in corso di studio, di prova e di lavorazione presso i suddetti Stabilimenti nonchè della brevità del tempo che si poteva accordare per costruire i materiali degli obici in questione, pur avendo piena ed illimitata fiducia nei materiali che i nostri Stabilimenti avrebbero saputo definire, ritenne conveniente di proporre che si dovesse ricorrere a Case costruttrici dell'industria privata per far studiare, definire e costruire il materiale stesso.

In conseguenza di queste deliberazioni, a richiesta dell'Ispettorato Generale del genio, all'uopo interessato dal Comando del Corpo di S. M. (28 dicembre 1908) a raccogliere i dati di progetto, di costruzione e di costo relativi ad un obice da 305 mm. del tipo proposto nel suddetto Verbale

n. 144, le Case costruttrici Armstrong, Krupp, Schneider, Vickers-Terni e Saint Chamond inviarono i relativi progetti, sulla scorta dei quali l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria compilò una relazione che il 5 luglio 1909 (Verbale n. 158), coll'intervento dell'Ispettore delle costruzioni del genio, fu esaminata dalla Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria.

Dopo dettagliata discussione la Commissione ritenne unanimemente che l'obice offerto dalla Ditta Armstrong, sia per bontà di costruzione che per potenza balistica, era da considerarsi superiore a tutti gli altri e quindi si riconoscevano giuste le conclusioni alle quali era pervenuto l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria. Prevedendosi però il caso che la Ditta Armstrong non potesse entro il tempo prescritto costruire tutte le installazioni occorrenti, la Commissione Permanente, escludendo la Ditta Krupp perchè non si riteneva accettabile il sistema di chiusura a cuneo con bossolo metallico di cui era munito l'obice da essa progettato, prevedendo di dover far ricorso anche ad altre Case per completare il fabbisogno stabili per le altre Ditte partecipanti alla gara, la seguente graduatoria: Schneider e Saint Chamond.

Circa poi le modificazioni da suggerire alla Ditta Armstrong affinchè il suo materiale potesse soddisfare completamente alle nostre esigenze, la Commissione propose di interessarla a studiare le seguenti questioni:

a) possibilità di aumentare la gittata massima dell'obice impiegando un proietto pesante di 445 kg.;

b) possibilità di avere anche un proietto leggero contenente una carica di scoppio notevolmente superiore a quella contenuta nel proietto pesante;

c) possibilità di abolire il congegno di gru per il rifornimento proietti, ed adottare un carrettino a cucchiaia;

d) modalità per garantire dalle schegge il personale di servizio, mediante copertura metallica leggera.

In armonia a queste deliberazioni la Commissione Permanente incaricò l'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria di trattare colla Ditta Armstrong e di farsi indicare il numero massimo di installazioni che essa avrebbe potuto fornire nei successivi periodi dopo la consegna delle prime quattro.

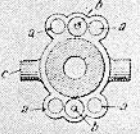
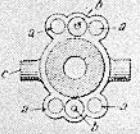
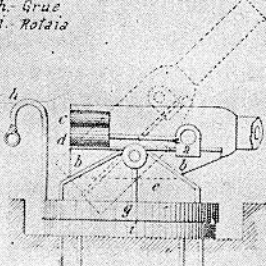
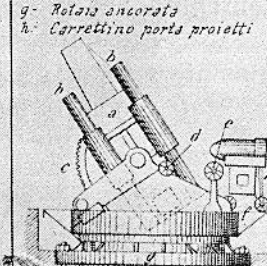
| | Amshong Sozzuoli | Krupp |
|---------------------------------------|--|---|
| Installazioni Descrizione sommaria | <p>Obice da costa da 305</p> <p>L'obice è mosso da orcezioni a quella entrano nelle orcezioni di movimento sulla linea delle slitte.</p> <p>L'asse dell'obice è sempre nel tipo posto alle linee della slitta, la slitta ha un che gli orcezioni che ruotano nella orcezioni dell'affusto.</p> <p>L'affusto è caricato sopra una piattaforma girevole sopra una rotella ancorata al calcestruzzo.</p> <p>Dopo partito il colpo l'obice non ritorna in batteria, ma può ruotare attorno ai propri orcezioni passare alla posizione di elevazione con un solo colpo, e rimanda l'obice in posizione parallela alle linee della slitta alla quale durante la carica si era data la volta istantanea e quindi in batteria agendo ad una valvola la quale immette la pressione dei cilindri di aria compressa nel freno di arresto.</p> <p>Il congegno di elevazione per portare l'obice nella posizione di caricamento è portato dalla culla.</p> <p>Il congegno di elevazione di puntamento agisce invece sulla slitta.</p> <p>Quando il puntamento si esegue anche durante la carica, ed opposto disporre in posizione di far fuoco prima che l'obice sia tornato in batteria.</p> <p>La piattaforma è attraversata da un albero al quale sono uniti uno per parte i correnti del congegno di brandeggio.</p> <p>Sulla la manovra si fa a mano.</p> | <p>Obice da costa da 305</p> <p>L'obice è mosso da orcezioni, e ruota in una culla imperniata con orcezioni all'affusto il quale poggia su di una piattaforma ruotante su sfere disposte su una rotella ancorata al calcestruzzo.</p> <p>Il tipo della piattaforma è a livello del terreno naturale.</p> <p>La culla è munita di 2 freni a lev. e di 4 recuperatori a molla.</p> |
| |  <p>a - recuperatori b - freni c - culla</p> |  <p>a - recuperatori b - freni c - culla</p> |
| | <p>Schizzo sommario</p> <p>a - Culla b - Slitta c - Serbatoio aria compressa d - Freno idraulico e - Affusto f - Piattaforma g - Grue h - Rotella</p>  | <p>Schizzo sommario</p> <p>a - Culla b - Freni e recuperatori c - Arco dentato elevazione d - Volantino elevazione e - brandeggio f - Piattaforma g - Rotella ancorata h - Correttivo porta proietti</p>  |

Fig. 764 - Studio comparativo sugli obici da 305 da costa.

C^e Deorges
de la Marine
e d'Homécourt

Schneider

Pichon - Berni

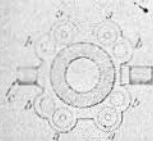
Obice da costa da 305

Obice da costa da 305

Obice da costa da 305

L'obice è senza canna, e si solleva su una culla e sulla piattaforma con un sistema di affusti il quale reggeva verticalmente una rotella mobile e col sistema di una corona di denti sulla rotella di fondazione. L'affusto è montato alla base di fondazione mediante quattro i pedoni e sui quali la culla in una volta bruciata al centro della rotella stessa la quale funziona così anche da scivolo.

La culla è munita di un freno idraulico e il recuperatore di molla.



a - pedone
b - recuperatori
c - culla

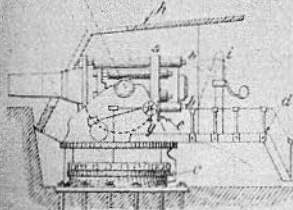
Sotto la culla è concentricamente agli assi di rotazione l'asse dentato di elevazione che ingranava con un ricchello al quale si trasmette il movimento con un rotello posto a sinistra della culla. Il ricchello si è anche il innalzamento di base degno che va ad agire su una dentiera applicata internamente alla rotella di elevazione.

All'affusto è applicata una lunga pedana con rotella.

Il materiale è protetto da uno scudo a innalzamento automatico spinto da un cilindro pneumatico e si muove sopra il can.

Schizzo sommario

- a - Culla
- b - Freno recuperatore
- c - Rotella e rotella ancorata
- d - Pedone
- e - Volantino direzione
- f - elevazione
- g - Scudo a innalzamento
- h - Montacaricchi



L'obice è senza canna, e si solleva su una culla e sulla piattaforma con un sistema di affusti il quale reggeva verticalmente una rotella mobile e col sistema di una corona di denti sulla rotella di fondazione. L'affusto è montato alla base di fondazione mediante quattro i pedoni e sui quali la culla in una volta bruciata al centro della rotella stessa la quale funziona così anche da scivolo.

La culla è munita di un freno idraulico e il recuperatore di molla.

Sotto la culla è concentricamente agli assi di rotazione l'asse dentato di elevazione che ingranava con un ricchello al quale si trasmette il movimento con un rotello posto a sinistra della culla.

Il ricchello si è anche il innalzamento di base degno che va ad agire su una dentiera applicata internamente alla rotella di elevazione.

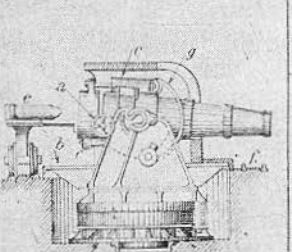
All'affusto è applicata una lunga pedana con rotella.

Il materiale è protetto da uno scudo a innalzamento automatico spinto da un cilindro pneumatico e si muove sopra il can.

La culla è munita di un freno idraulico e il recuperatore di molla.

Schizzo sommario

- a - Culla
- b - Freno recuperatore
- c - Rotella e rotella ancorata
- d - Pedone
- e - Volantino direzione
- f - elevazione
- g - Scudo a innalzamento
- h - Montacaricchi



L'obice è senza canna, e si solleva su una culla e sulla piattaforma con un sistema di affusti il quale reggeva verticalmente una rotella mobile e col sistema di una corona di denti sulla rotella di fondazione. L'affusto è montato alla base di fondazione mediante quattro i pedoni e sui quali la culla in una volta bruciata al centro della rotella stessa la quale funziona così anche da scivolo.

La culla è munita di un freno idraulico e il recuperatore di molla.

Sotto la culla è concentricamente agli assi di rotazione l'asse dentato di elevazione che ingranava con un ricchello al quale si trasmette il movimento con un rotello posto a sinistra della culla.

Il ricchello si è anche il innalzamento di base degno che va ad agire su una dentiera applicata internamente alla rotella di elevazione.

All'affusto è applicata una lunga pedana con rotella.

Il materiale è protetto da uno scudo a innalzamento automatico spinto da un cilindro pneumatico e si muove sopra il can.

La culla è munita di un freno idraulico e il recuperatore di molla.

Schizzo sommario

- a - Culla
- b - Freno recuperatore
- c - Rotella e rotella ancorata
- d - Pedone
- e - Volantino direzione
- f - elevazione
- g - Scudo a innalzamento
- h - Montacaricchi

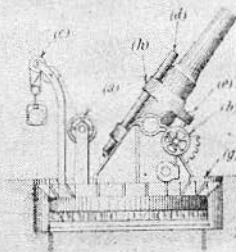


Fig. 765 - Studio comparativo sugli obici da 305 da costa.

Ad ogni modo nella previsione che il Ministero, tenuto conto della quantità totale delle installazioni occorrenti e del tempo entro il quale esse avrebbero dovuto essere allestite, avesse in avvenire ritenuto necessario di ricorrere alla cooperazione di altre Ditte, l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria era fin d'allora autorizzato a trattare colle due Case Schneider e Saint Chamond per concretare i miglioramenti da introdurre nei materiali da esse progettati per poter soddisfare alle nostre esigenze.

Per quanto riguardava la dotazione di munizioni per tale obice da 305 la Commissione Permanente si riservava di stabilirne la quantità e la qualità dopo che la Ditta Armstrong avesse fatto conoscere quale proietto leggero poteva fornire.

L'Ispettorato Generale e l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria, in forza delle precedenti conclusioni ed allo scopo di completare in ogni loro parte i vari progetti degli obici da 305 mm. richiesero alle diverse Case costruttrici altri dati complementari che le Case stesse integrarono con ulteriori elementi; con essi l'Ispettorato delle costruzioni compilò una relazione nella quale, a conclusione di un dettagliato esame critico-comparativo sui progetti presentati e così illustrati dalle Ditte Armstrong e Schneider poté precisare che la bocca da fuoco proposta dalla Ditta Schneider era balisticamente un po' superiore a quella della Ditta Armstrong, mentre le installazioni di tali due Case si potevano ritenere equivalenti.

La Commissione degli Ispettori dopo aver esaminato tale relazione, nella seduta del 27 ottobre 1909 (Verbale n. 160) ritenne però che conveniva continuare le trattative colla Ditta Armstrong e dava all'uopo incarico all'Ispettore delle costruzioni di definire colla Ditta stessa le seguenti modificazioni ai materiali progettati:

a) adozione di un proietto leggero, capace di grande carica interna di potente esplosivo, e che avesse permesso di raggiungere una gittata sensibilmente superiore a quella del proietto pesante;

b) adozione di un sistema di sollevamento dei proietti che avesse permesso una più sicura e più sollecita esecuzione del caricamento e dei vari servizi in genere;

c) adozione di una più pratica copertura dell'installazione.

* * *

Circa l'armamento di alcune batterie da costa con artiglierie di medio calibro, il Capo di S. M. dell'Esercito inte-

ressò la Commissione Permanente degli Ispettori ad esaminare la convenienza tecnica di accettare alcuni cannoni da 152 B. e C. e da 120 A. che la R. Marina offriva per l'armamento di alcune batterie nella piazza di Ancona destinate ad impedire che le navi nemiche sottili o siluranti potessero recare danno alle nostre torpediniere che in quella piazza avevano una base di rifornimento.

La Commissione Permanente riunitasi per ciò nei giorni 21 e 22 gennaio 1907 (Verbale n. 101), dopo dettagliata discussione sui dati e sulle caratteristiche relative a tali cannoni della Marina decise:

1°) che per l'armamento della batteria dell'ex-forte Savio di Ancona erano convenienti i cannoni da 152 C. offerti dalla R. Marina, e che pertanto i necessari lavori di impianto dovevano essere limitati al puro indispensabile, tenendo presente che, a costituire in parte la massa coprente, servivano gli scudi di protezione del materiale;

2°) che per l'armamento della località presso la ex-batteria di S. Giuseppe inferiore, erano convenienti i cannoni da 152 della R. Marina dello stesso modello di quelli della batteria precedente;

3°) che per la costruzione di una terza batteria alla Punta del Molo nord o alla ex-batteria Molo, località entrambe molto esposte, occorreva preventivamente decidere sul posto se non era il caso di cercare un'ubicazione più conveniente;

4°) che alla terza batteria proposta nella piazza di Ancona conveniva destinare i cannoni da 120 A. offerti pure dalla R. Marina, mentre invece per la batteria di Malcesine (lago di Garda) era opportuno acquistare materiali nuovi con installazioni adatte;

5°) che in conclusione, di tutti i materiali offerti dalla R. Marina, si potevano accettare per la piazza di Ancona le seguenti bocche da fuoco coi relativi affusti, attrezzi, armamenti e ricambi: 5 cannoni da 152 C. esistenti a Spezia, 4 cannoni da 152 C. esistenti a Venezia, 4 cannoni da 120 A. esistenti a Venezia.

La Commissione Permanente dettava poi le speciali di-

rettive riguardanti l'impiego dei suddetti materiali da 152 C. e da 120 A., affinchè servissero di norma agli uffici del genio incaricati della compilazione dei progetti delle batterie, ed infine stabiliva che le dotazioni di munizioni per i cannoni da 152 e da 120 dovevano essere rispettivamente di 200 e di 300 colpi per pezzo.

Intanto poichè col predetto Verbale n. 101 la Commissione Permanente degli Ispettori, proponendo l'accettazione dei suindicati cannoni, aveva anche deliberato che in quelli da 152 C, a cura della R. Marina si sarebbe dovuto sostituire il sistema di chiusura a coppa con quello ad anello plastico, mentre in riguardo al munizionamento si era riservata di indicare la proporzione tra le varie specie di proietti e di cariche allorchè fossero conosciute la qualità e la quantità di munizioni di cui poteva disporre la R. Marina, dalle informazioni richieste in proposito al Ministero competente risultò:

1º) che il Ministero della Marina non intendeva di sostenere nè l'ingente spesa nè il considerevole lavoro d'officina occorrenti per la trasformazione dei congegni di chiusura dei 9 cannoni da 152 C;

2º) che lo stesso Ministero proponeva la dotazione di 200 colpi per i cannoni da 152 C e di 300 per quelli da 120 A, stabilendo anche la proporzione fra i diversi proietti;

3º) che tutti i proietti carichi sarebbero stati ceduti con le rispettive spolette regolamentari; che le cariche di lancio, costituite da cartocci di balistite in strisce del Polverificio sul Liri, sarebbero state accompagnate dai relativi cannelli; che le cariche da 120 sarebbero state racchiuse nei propri bossoli, e che per ogni pezzo da 120 sarebbero state cedute 206 cariche colle corrispondenti granate di ghisa indurita;

4º) che la R. Marina avrebbe ceduto i materiali con munizioni ed attrezzi nello stato d'uso e di regolare funzionamento in cui trovavansi; ed avrebbe pure ceduto gli accessori, gli attrezzi e le parti di ricambio, ma soltanto nella specie e quantità che tali artiglierie avevano in dotazione sulle navi dalle quali erano state sbarate.

A seguito di tali comunicazioni, la Commissione degli Ispettori riunitasi il 14 marzo 1907 (Verbale n. 107) confermò l'accettazione dei materiali suddetti e delle relative dotazioni di munizioni così come era stato precisato dal Ministero della Marina, rinunciando alla trasformazione dei congegni di chiusura nei cannoni da 152 C.

Esprese però l'avviso che in avvenire si dovesse per principio rinunciare ad altri prelevamenti di materiali usati e di tipi antiquati, i quali, studiati per l'impiego a bordo

delle navi, non potevano se non in via di ripiego e con spese non indifferenti, adattarsi all'armamento delle batterie terrestri.

In riguardo poi ai 7 cannoni da 152 B. offerti anch'essi dalla R. Marina, e cioè 6 da servire all'armamento della batteria di S. Stefano della piazza di Venezia ed il settimo già scartato fin dal 1906 (Verbale n. 101), la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 28 marzo 1908 (Verbale n. 128) decise di accettare i 6 cannoni destinati alla batteria S. Stefano proponendo che, tenuto conto che tale batteria aveva larga azione sul mare e verso la costa, la dotazione delle munizioni non dovesse essere inferiore a 350 colpi per pezzo, di cui 300 granate possibilmente tutte di acciaio, e 50 shrapnel.

In riguardo ancora ad alcune artiglierie di medio calibro offerte dalla R. Marina per armare batterie da costa, il 12 giugno 1906 (Verbale n. 92) la Commissione degli Ispettori d'artiglieria si pronunciò favorevolmente anche all'accettazione di 13 cannoni da 149 B con relativi affusti a cassone Mod. 87 a perno centrale muniti di scudo, proponendo di installarne 8 sulla cortina del fronte nord-est di Venezia e 5 sul forte di Marghera, subordinando però l'accettazione all'accertamento delle buone condizioni d'uso del materiale, mentre in riguardo alle munizioni, dopo di aver escluso i proietti perforanti (palle, granate perforanti e granate indurite di ghisa) e le granate-mina cariche di fulmicotone, propose di accettare gli shrapnel dando la preferenza a quelli con carica anteriore, purchè però il loro quantitativo bastasse a costituire la dotazione di almeno una delle due batterie, perchè alle munizioni mancanti si sarebbe provveduto con quelle dei 149 A del R. Esercito.

In relazione a siffatte proposte, l'Ispettorato Generale d'artiglieria prese accordi col Ministero della Marina per visitare alla Spezia i suddetti materiali, e mentre rimaneva in attesa di conoscerne l'esito, a cura dei competenti uffici del genio veniva compilato il progetto per la sistemazione della batteria da armarsi con 8 cannoni. Tale progetto non essendo però stato approvato dall'Ispettorato da costa e fortezza, l'Ispettore Generale d'artiglieria ritenne opportuno di fare nuovamente discutere la questione della Commissione Permanente degli Ispettori dell'Arma, la quale riunitasi il 22 gennaio 1907 (Verbale n. 102) e tenuto presente:

1°) che la R. Marina non aveva shrapnel disponibili per i suddetti cannoni e che bisognava quindi costituire l'intero munizionamento con materiali del R. Esercito;

2°) che il numero dei cannoni riconosciuti accettabili si riduceva ad 11;

3°) che per le condizioni del terreno e per le speciali esigenze delle

installazioni del tipo R. Marina occorre per la sola batteria del fronte nord-est dei lavori di impianto per una spesa di oltre L. 200.000 e non meno di due anni di tempo, mentre si imponeva una sistemazione semplice, di sollecita costruzione ed economica;

4°) che per i lavori di rafforzamento del forte Marghera non erano state assegnate somme in bilancio e che per ciò tali lavori non si potevano attuare se non utilizzando materiali esistenti e che non richiedessero spese per la loro messa in opera, così come era stato proposto dall'Ispettore da costa e da fortezza;

decise di far sua la proposta del predetto Ispettore da costa e da fortezza e cioè di installare sul fronte nord-est di Marghera cannoni da 149 G su affusto da difesa, riconoscendo quindi che era per ciò venuto a mancare lo scopo per il quale era stata proposta l'accettazione dei cannoni da 149 B offerti dalla R. Marina.

Il problema dell'armamento ausiliario delle batterie da costa andava pertanto risolto senza ripieghi, ed in proposito l'Ispettore da costa e da fortezza, nel Verbale n. 101, tracciando un quadro esatto delle condizioni critiche in cui si trovava a quell'epoca il nostro materiale da costa in rapporto ai progressi fatti altrove ed alle nuove esigenze della guerra, accennava alla necessità di evitare che un tale stato di cose si prolungasse coll'aggiunta di altri materiali di modello antiquato, i quali essendo poco conosciuti per non dire sconosciuti dagli artiglieri da costa, non avrebbero fatto altro che complicare senza alcun vantaggio, le varie istruzioni.

Seguendo per ciò un tale ordine di idee, mentre in via transitoria si accettavano o si respingevano i diversi materiali offerti dalla R. Marina, continuavano secondo il programma stabilito gli studi adeguati per la scelta del materiale più conveniente da adibirsi all'armamento ausiliario di talune batterie da costa, e in argomento la Commissione degli Ispettori nella seduta del 1° febbraio 1908 (Verbale n. 123) si riunì per discutere i diversi progetti del materiale da 152 L/50 presentati dalle Case Krupp, Armstrong e Vickers-Terni.

Non si trattava di scegliere il calibro più conveniente, che era già stato definito e stabilito da una Commissione Superiore runitasi in Venezia ed approvato dal Capo di S. M. dell'Esercito, ma bensì di assodare se dalle informazioni, dai disegni e dai dati forniti dalle Case si potesse desumere, nelle bocche da fuoco progettate dalle due Ditte Armstrong e Vickers-Terni esistenti in Italia, un certo progresso nei confronti dei pari calibri già adottati od in costruzione all'estero in quell'epoca. La Commissione rispose negativamente a tale quesito, ma fu favorevole alla proposta di far interpellare le due predette Case per sentire se erano in grado di costruire una bocca da fuoco da 152 capace di lanciare un proietto a 15 chilometri di distanza ed avere a 4.000 metri una potenza balistica, almeno nell'urto normale, sufficiente ad attraversare piastre di acciaio cementato Krupp dello spessore di 200 mm., riservandosi di pren-

dere in esame il progetto Krupp nel caso che entrambe le altre due Case avessero risposto negativamente.

Aderendo all'invito loro rivolto le due Ditte costruttrici interpellate inviarono successivamente due distinti progetti, l'ultimo dei quali, a parere degli Ispettori d'artiglieria, soddisfaceva alle volute condizioni di potenza. Prima però di procedere alla scelta definitiva, l'Ispettore Generale d'artiglieria su proposta di quello del genio, invitò le Ditte a presentare un progetto d'installazione in pozzo con copertura leggera, e successivamente l'Ispettorato Generale del genio richiese alle Ditte stesse un progetto d'installazione in pozzo con copertura pesante.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 6 novembre 1908 (Verbale n. 142), dopo un riassunto generale dei dati relativi ai due materiali proposti e cioè in riguardo: alla potenza balistica; ai dati relativi alla bocca da fuoco; alla sua durata; ai prezzi; ed al tempo occorrente per la provvista dei materiali stessi; deliberò quanto segue:

1°) la commessa del materiale da 152 L./50 poteva, per i riguardi tecnici, essere indifferentemente affidata alla Casa Armstrong oppure alla Vickers-Terni perchè dalle offerte delle due Ditte poteva ritenersi l'equivalenza tecnica dei materiali da esse presentati;

2°) per i cannoni da 152 L./50 da destinarsi al Cavallino era necessario adottare l'installazione a cupola pesante di acciaio al nickelio, della grossezza di 150 mm.;

3°) per i cannoni da 152 L./50 da destinarsi al Lido era conveniente adottare l'installazione a candelieri con scudo di acciaio cementato Krupp, di forma analoga allo scudo di protezione delle installazioni da 305 mm. e cioè di grossezza di 150 mm. sul fronte, e di 100 mm. ai fianchi;

4°) riserva di stabilire la dotazione di munizionamento e le specie di proiettili quando le Ditte avessero fornito quelle maggiori indicazioni che fino allora non avevano potuto dare avendo in corso gli esperimenti per determinare gli esplosivi più convenienti per la carica interna di scoppio delle granate.

* * *

Terminata la discussione circa il materiale da 152 L/50, il Presidente, dopo aver richiamata la decisione presa nella seduta del 31 ottobre 1907

(Verbale n. 113) in merito agli apparecchi elettrici e telefonici occorrenti per l'artiglieria da costa, espose il risultato di una Relazione in data 25 giugno 1908 colla quale il nostro Laboratorio di precisione riferiva circa la missione affidata al suo Direttore, allora col. Luciano Bennati, in conseguenza della decisione surricordata. Da tale relazione risultava che le Ditte Vickers-Maxim e Barr and Stroud potevano fornire gli apparecchi occorrenti alle batterie da costa per la trasmissione degli ordini e dei dati di tiro — escluso però l'angolo di direzione — ad un prezzo inferiore a quello degli analoghi apparecchi tipo Laboratorio di precisione.

Il Presidente osservava però che per la trasmissione continua degli angoli di direzione se pure le Ditte interpellate non avevano fatto offerte in proposito, poteva viceversa ritenersi che trattandosi di apparecchi molto semplici, le Ditte stesse non avrebbero trovato difficoltà a costruirli con una spesa probabilmente inferiore a quella degli analoghi apparecchi in costruzione presso il nostro Laboratorio di precisione.

Circa poi gli apparecchi telefonici, dalle prove eseguite alla Spezia nei confronti dell'apparecchio altisonante Marzi, era risultato che il tipo proposto dal cap. del genio Gaetano Anzalone rappresentava un tipo perfezionato, ma che però non si era ancora potuto stabilire quale era da preferirsi per gli usi che se ne doveva fare nelle batterie da costa.

Si trattava quindi di stabilire quali apparecchi elettrici e telefonici conveniva di far sperimentare, e su tale argomento dopo breve discussione la Commissione Permanente deliberò:

1°) di proporre l'acquisto di apparecchi Barr and Stroud e di apparecchi Vickers-Maxim, limitandoli a quelli occorrenti per la trasmissione dei dati del telemetro o del telegoniometro ad una piazzuola;

2°) di sperimentare comparativamente tali apparecchi in una batteria di obici a puntamento indiretto;

3°) di interpellare le Ditte Barr and Stroud e Vickers-Maxim per sapere se avessero potuto offrire apparecchi elettrici per la trasmissione continua degli angoli di direzione a prezzi inferiori a quelli tipo Laboratorio, ed in caso affermativo proporre l'acquisto di due esemplari per ciascuna Ditta sperimentandoli colle stesse modalità indicate ai precedenti articoli 1°) e 2°). In caso negativo, occorreva far ultimare dal Laboratorio di precisione due soli di tali apparecchi e quanto occorreva per farli funzionare;

4°) di sperimentare, secondo un programma da stabilirsi dal competente Ispettore d'artiglieria da costa e da for-

tezza, gli apparecchi telefonici Marzi e Anzalone in una batteria di obici a puntamento indiretto, servendosi per la preparazione del tiro sia del telemetro che del goniometro;

5°) di stabilire, in base ai risultati degli esperimenti, il sistema più conveniente per assicurare il servizio della trasmissione dei dati nelle batterie da costa, scegliendo gli apparecchi atti ad assicurare il miglior funzionamento del sistema.

* * *

In seguito alle deliberazioni consacrate nel Verbale n. 142 del 6 novembre 1908 il Ministero con dispaccio del 26 gennaio 1909 rinviò all'esame dell'Ispettore Generale d'artiglieria alcune questioni relative alla scelta definitiva del materiale da 152 L./50 per cui la Commissione Permanente riunitasi il 27 gennaio 1909 (Verbale n. 149), dopo aver preso visione dei documenti allegati al dispaccio ministeriale e confrontati i dati risultanti dalle nuove offerte della Vickers-Terni con quelli riassunti nel predetto Verbale n. 142, espresse il giudizio in riguardo ai due tipi di installazione a scudo offerti dalla Ditta Vickers-Terni, ed alla convenienza che l'installazione fosse provvista di due apparecchi di puntamento.

Infine poi in armonia a quanto era già stato affermato nello stesso Verbale n. 142 circa l'equivalenza tecnica dei materiali Vickers ed Armstrong e tenendo conto che, per le ragioni indicate nel succitato dispaccio ministeriale, era conveniente di affidare ad una stessa Ditta tutte le installazioni occorrenti, espresse il parere che si poteva dare la preferenza alla Ditta Vickers la quale, in complesso, esclusione fatta per le munizioni, faceva condizioni di prezzo più convenienti e si impegnava come la Ditta Armstrong, di costruire tali materiali in Italia.

* * *

Passando in rapida rassegna i principali problemi riguardanti i diversi materiali d'artiglieria, trattati e risolti dalla Commissione Permanente

degli Ispettori nel periodo 1901-1914, qua e là vennero riportate anche alcune notizie riguardanti il munizionamento relativo ai materiali stessi: vengono ora ricordate alcune questioni d'indole generale inerenti all'organizzazione del munizionamento, ed alcuni problemi di carattere particolare.

In riferimento al Verbale n. 4, steso nella seduta del 24 maggio 1901 e riflettente le varianti da apportarsi al servizio di munizionamento nelle nuove Opere di fortificazione in conseguenza delle modifiche che si proponeva di introdurre nelle Opere stesse, debesi ricordare che l'Ispettore Generale del genio preoccupato per i gravi pericoli che, massime dopo l'adozione di proietti carichi di potente esplosivo, potevano derivare alle Opere di fortificazione per la presenza di polveriere e di laboratori adibiti alla confezione delle munizioni, fin dal 19 dicembre 1899 aveva esposto all'Ispettore Generale d'artiglieria alcune sue idee circa un nuovo ordinamento da darsi al servizio delle munizioni nelle fortificazioni e circa le norme da seguirsi nello studio delle nuove Opere.

Con suo foglio del dicembre 1899 proponeva cioè che nello studio dei progetti di nuove Opere di fortificazione, si fosse stabilito in linea di massima:

a) di sistemare le polveriere ed i laboratori di caricamento proietti e confezionamento cartocci al di fuori delle Opere e delle batterie, organizzando le une e gli altri per gruppi di Forti o di batterie: soltanto quando si fosse trattato di Opere o di batterie autonome, l'organizzazione era da farsi per ciascun Forte o per ogni batteria;

b) di conservare nell'interno di ciascun Forte o batteria fin dal tempo di pace, in analogia a quanto si praticava a bordo delle navi, già pronte e confezionate le munizioni occorrenti all'armamento dell'Opera;

c) di determinare per ciascuna bocca da fuoco, in base a criterii balistici, un elemento di carica tale che con la riunione di un diverso numero di elementi si potessero confezionare al momento tutte le cariche, dalla minima alla massima: e ciò allo scopo di provvedere alle esigenze del tiro dei cannoni con cariche ridotte, nonchè al tiro arcato degli obici e dei mortai.

Seguendo tali norme, mentre si semplificava al massimo l'ordinamento delle Opere, si riduceva al minimo la loro vulnerabilità, mentre poi si sarebbe raggiunto anche il vantaggio economico di ridurre al minimo il numero dei locali da costruirsi alla prova, potendosi d'altra parte nella pluralità dei casi sistemare le polveriere in lontananza ed in opere in caverna, e stabilire invece i locali di rifornimento in costruzioni leggere e di poco costo purchè poste in posizioni ben defilate dai tiri nemici.

A siffatti concetti fondamentali, sulla convenienza della cui applicazione non poteva sorgere dubbio di sorta sempre che se ne fosse dimostrata la possibilità pratica di esecuzione, si erano associati in massima l'Ispettore Generale d'artiglieria e l'Ispettore da costa e da fortezza. Sicchè, come appare nel Verbale 30 aprile 1900, in una riunione plenaria degli Ispettori d'artiglieria e degli Ispettori del genio, convocata e presieduta

dall'Ispettore Generale del genio, mentre si stabiliva la massima che «le polveriere ed i laboratori di munizioni dovessero nelle nuove fortificazioni essere sempre il più possibile fuori delle Opere», si faceva pur constatare che l'adozione di tale provvedimento avrebbe dovuto subordinarsi alle sottoindicate condizioni:

1º) le riserve alla prova delle Opere e delle batterie di nuova costruzione dovevano essere capaci di contenere: due giornate di fuoco cioè circa 200 colpi per pezzo se si trattava di Opere o di batterie che non potevano essere rifornite che saltuariamente ad intervalli più o meno lunghi; e contenere solamente 100 colpi per pezzo se il rifornimento si poteva sempre fare con celerità e sicurezza;

2º) le polveriere ed i laboratori dovevano in linea di massima organizzarsi per gruppi di Opere o di batterie; naturalmente per ciascun Forte o per ciascuna batteria allorchè si trattava di Opere o di batterie autonome ovvero distanti fra di loro. In ogni caso si dovevano far disporre i mezzi di comunicazione fra i laboratori e le batterie in modo che il rifornimento delle munizioni riuscisse facile e pronto, e per quanto possibile sicuro sotto l'azione del fuoco nemico;

3º) per tutte le bocche da fuoco che facevano uso di cariche variabili doveva essere constatata la possibilità di disporre di locali adatti e protetti nei quali si potessero confezionare gli elementi di carica;

4º) con un esperimento, protratto per almeno cinque anni, doveva essere accertata la possibilità di conservare in perfetto stato tanto i proiettili carichi quanto le cariche e gli elementi di carica già confezionati.

A distanza di qualche tempo, dato che erano allo studio vari progetti di nuove Opere, ed interessando di poter decidere se tali progetti dovevano essere compilati colle norme fino allora seguite, o se invece si doveva tener conto delle nuove idee circa l'ordinamento del servizio delle munizioni, il Ministero con dispaccio del 20 febbraio 1901 invitò l'Ispettorato Generale d'artiglieria ad esaminare la questione ed a far conoscere se, in dipendenza del nuovo ordinamento proposto dall'Ispettorato del genio poteva ritenersi che l'esplicazione e lo svolgimento dei vari servizi non avrebbero incontrato difficoltà, e se quindi si poteva fin d'allora stabilire che gli studi in corso per le nuove Opere dovessero essere informati a tale ordinamento, oppure se invece conveniva sopprassedere a qualunque decisione fino a quando accurati studi e, se necessario, appositi esperimenti non avessero dimostrato la possibilità ed indicato le modalità per risolvere nel miglior modo i vari problemi emergenti e interessanti le varie esigenze di servizio.

La Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria riunitasi all'uopo, dopo un'ampia e particolareggiata esposizione fatta dal Presidente in riguardo delle cautele da osservarsi nell'applicazione delle nuove idee proposte per la com-

pilazione dei progetti di nuove Opere di fortificazione, nonchè in merito: alle proposte di studi preliminari relativi alle cariche ridotte; alla confezione e determinazione degli elementi di carica; ai ritocchi eventualmente necessari alle Tavole di tiro; all'influenza che poteva avere sul tiro la costituzione delle cariche formate con elementi di carica in confronto delle cariche allora in uso; approvò all'unanimità i seguenti concetti:

1°) i progetti delle nuove Opere di fortificazione dovevano essere informati, sempre quando era possibile, al principio di stabilire polveriere e laboratorii fuori delle Opere stesse;

2°) caso per caso, a seconda delle condizioni topografiche del terreno e di quelle dell'Opera, e per rapporto ai probabili attacchi del nemico, si doveva studiare un sistema di comunicazioni tra l'Opera stessa colle polveriere e coi laboratorii che valessero ad assicurare in modo certo il rifornimento delle munizioni in quella misura e con quella frequenza richieste e dal quantitativo massimo di munizioni che si potevano conservare già allestite fin dal tempo di pace, e del quantitativo che tutte le artiglierie dell'intera Opera potevano consumare in un determinato periodo di tempo. Circa la quantità massima di munizioni da tenere allestite, ricordando che già essa poteva allora raggiungere di regola i 60 colpi per pezzo, si faceva rilevare che non si andava incontro ad inconvenienti molto maggiori portando tale numero a 100 colpi per pezzo;

3°) in base alle condizioni del terreno circostante si doveva fin da allora studiare per ogni Opera quali erano le cariche ridotte alle quali si doveva nei primordi dell'attacco far ricorso: bisognava ricordare che in tali primordi le distanze di tiro erano in genere le maggiori; che alle grandi distanze la curvatura del ramo discendente della traiettoria era già abbastanza sentita anche colle forti cariche, e lo era tanto più quanto più grande era il dominio dell'Opera; che le cariche ridotte da impiegarsi nei primordi dell'attacco dovevano essere in piccolo numero e da scegliersi fra quelle

di peso massimo. Ciò premesso poichè non era possibile prevedere e quindi tener pronte fin dal tempo di pace quel numero di cariche ridotte di peso vario, quale soltanto le circostanze del momento avrebbero indicato conveniente, il problema della possibilità di avere un locale per la costituzione degli elementi di carica doveva assolutamente trovare una adatta soluzione;

4°) sin da allora si doveva pertanto mettere allo studio il problema della costituzione degli elementi di carica, tenendo presente che tali elementi dovevano possibilmente soddisfare alle seguenti condizioni:

a) potersi costituire dal personale di truppa così come i cartocci, senza bisogno di dover ricorrere a personale specializzato;

b) essere confezionati così da permetterne il facile disfaccimento; mentre poi i locali per le manipolazioni delle polveri e delle cariche dovevano permettere di potersi procedere a visite periodiche della polvere dei cartocci, mantenuti confezionati fin dal tempo di pace e consentire il loro facile e pronto rifaccimento;

5°) si doveva studiare se e quali ritocchi sarebbero stati necessari alle Tavole di tiro affinchè le cariche ridotte contemplate da tali Tavole, oltre a soddisfare alle varie esigenze per cui le cariche stesse venivano adottate, soddisfacessero anche a quella per cui la loro formazione non si dovesse ricorrere alla preparazione di un numero eccessivo di elementi di carica di peso diverso, ed evitare quindi che le cariche ridotte risultassero formate da un numero troppo grande di elementi;

6°) si doveva sperimentare che la costituzione delle cariche con elementi di carica non avesse ad influenzare la regolarità del tiro.

Col criterio di allontanare le polveriere dalle Opere furono emessi dalla Commissione plenaria i pareri contenuti nel Verbale n. 11 per l'Opera dello Chaberton, e nel Verbale n. 24 per quella di altri Forti del confine occidentale, nelle alte valli di Cuneo.

Larga applicazione dell'accennato principio affermato dall'Ispettore

Generale del genio nella seduta del 30 aprile 1900, fu fatta nel progetto della batteria del Paradiso, per la quale la Commissione plenaria, riconoscendo l'opportunità di rinunciare allo scavo in caverna per allogarvi le polveriere ed i laboratori, ammise di poter sistemare nell'Opera tutte quelle munizioni, già pronte per l'impiego, che potevano trovare adatto collocamento nei numerosi locali sottostanti al piano delle casematte.

Nel caso della batteria del Paradiso gli Ispettori d'artiglieria si pronunciarono in senso favorevole alla progettata sistemazione delle munizioni, ed indubbiamente furono a ciò indotti: dalla larghezza di locali che nella batteria stessa erano disponibili; dai caratteri di sicurezza ai quali essi soddisfacevano; dal fatto che la batteria sarebbe stata armata con cannoni da 149 A, e per ciò i proietti d'acciaio carichi di pertite potevano essere conservati; dalla durata del tempo occorrente per ultimare la batteria, tempo per ciò sufficiente a definire le questioni che erano state accennate nei Verbali del 30 aprile 1900 e del 24 maggio 1901. Tali considerazioni erano confermate dalla dichiarazione fatta dall'Ispettore da costa e da fortezza nel Verbale della seduta del 31 marzo 1903, e specialmente dalla dichiarazione collettiva degli Ispettori d'artiglieria espressa al n. 5 di detto Verbale, e che suonava precisamente così: «gli Ispettori d'artiglieria, mentre danno il loro parere favorevole al progetto, per quanto riguarda il munizionamento osservano che il progetto stesso si presta all'allogamento di 200 colpi per pezzo ed anche a quello di 850, e permette l'eventuale aggiunta di una polveriera per il tempo di guerra, cosicchè non sono pregiudicate le definitive decisioni che al riguardo dovessero essere chiamati ad emettere».

Dalla discussione generale poi che ebbe luogo nella seduta del 4 febbraio in occasione dell'esame dei progetti relativi alle Opere di Messina, di Tenda, di Casale Erselli e di M. Moro (Verbali della Commissione plenaria nn. 32, 33, 34 e 35) si rileva come il principio di immagazzinare nelle Opere tutte le munizioni pronte per l'impiego avesse assunto un grado di maturità invero non appoggiato ancora a dati di fatto, e che per parte degli Ispettori d'artiglieria veniva sempre considerato subordinatamente alla soluzione dei quesiti posti fin dal 1900, i quali se pure avevano preso un primo incominciamento applicativo, erano però ancora lungi dall'essere risolti.

La Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria riunitasi nei giorni 9 e 29 maggio e 1° giugno 1903 (Verbale n. 35), prima di passare all'esame dei singoli progetti delle Opere indicate nei Verbali delle sedute plenarie nn. 32, 33, 34 e 35, nonchè dei progetti precedenti e di cui ai Verbali nn. 11 e 24 della stessa serie, dovendo dare un esplicito parere sul servizio del munizionamento relativo alle Opere stesse, di-

scusse lungamente la questione dei criterii di massima che conveniva stabilire sia per le opere esistenti che per quelle da costruirsi, e pervenne alle seguenti conclusioni:

1°) si riconosceva non opportuno, quanto meno allo stato delle cose, di immagazzinare nell'interno delle Opere, sia terrestri che marittime, fin dal tempo di pace od all'atto della mobilitazione tutte le munizioni pronte per l'impiego; si ammetteva pertanto un'eccezione per i proietti carichi di pertite (votazione unanime);

2°) per le Opere nuove si ammettevano i seguenti criteri di massima:

a) le polveriere a seconda delle circostanze dovevano essere organizzate all'esterno per ogni singola Opera od anche per gruppi di Opere, con comunicazioni facili e sicure colle Opere stesse e coi laboratori destinati alla manipolazione delle cariche e delle polveri (votazione unanime);

b) i laboratori per il caricamento proietti e per il confezionamento delle cariche dovevano essere parimenti organizzati fuori delle Opere, in costruzioni protette o defilate dal tiro nemico, con comunicazioni facili e sicure coll'Opera e colla polveriera (a maggioranza di 3 voti contro 1; il voto contrario venne dato dall'Ispettore dell'Arma il quale riteneva che in linea di massima convenisse tenere tutti i laboratori nell'interno dell'Opera, sia per le ragioni da lui già esposte in passato, ed anche perchè giudicava più pericoloso il trasporto di proietti carichi dai laboratori esterni nell'interno dell'Opera, di quello che sarebbe stata l'operazione del caricamento fatto nell'Opera stessa; egli non escludeva però che in qualche caso speciale le condizioni topografiche e di sicurezza dell'Opera potessero consigliare l'organizzazione di tali laboratori fuori dell'Opera);

c) fino a quando non fosse stato stabilito l'elemento fondamentale di carica, in ogni Opera due piccoli locali dovevano essere destinati al confezionamento delle cariche ridotte (a maggioranza di 3 voti contro 1);

d) il munizionamento di sicurezza doveva essere ridotto al minimo possibile (50 colpi per pezzo, tanto per le Opere

terrestri come per quelle costiere); all'atto della mobilitazione il munizionamento delle Opere terrestri doveva essere portato al fabbisogno di due giornate di fuoco, cioè da 100 a 200 colpi per pezzo a seconda della maggiore o minore facilità di rifornimento. Qualora condizioni di sicurezza di qualche Forte di sbarramento consigliassero di aumentare alquanto i 200 colpi per pezzo, ciò avrebbe potuto farsi ma solo in seguito a dichiarazione esplicita dell'Ispettorato d'artiglieria (a maggioranza di 3 voti contro 1; il voto contrario venne dato dall'Ispettore dell'Arma il quale era del parere che anzichè limitare il munizionamento di sicurezza delle Opere terrestri a 50 colpi per pezzo, conveniva per le ragioni accennate, di tener pronto fin dal tempo di pace il munizionamento da 100 a 200 colpi per pezzo occorrente per due giornate di fuoco);

3°) per le Opere esistenti si ammetteva poi il seguente criterio: premesso che per tali Opere non era necessario e neppure opportuno di attenersi strettamente ai concetti prima espressi per le Opere di nuova costruzione, nel fare gli studi per il riordinamento del servizio munizioni in queste Opere esistenti conveniva esaminare, caso per caso, la situazione di ognuna di esse, e dipendentemente adottare i mezzi strettamente indispensabili per rendere facile e sicuro il servizio delle munizioni (votazione unanime).

Passando poi all'esame dei progetti delle singole Opere in relazione al relativo servizio di munizionamento, la Commissione permanente espresse i seguenti pareri:

a) per la sistemazione del servizio munizioni delle batterie da costa della piazza di Messina, secondo i concetti sovraespressi non occorreano altri lavori oltre la costruzione, fuori di ciascuna Opera, delle seguenti polveriere alla prova o defilate dai tiri nemici: 4 sulla costa Sicula per ognuna delle batterie Serra la Croce, M. Gallo, S. Luchiddu e Polveriera (Rivellino), ed 1 sulla costa Calabria per le batterie Argilla e Catona;

b) per la sistemazione di tale servizio nelle Opere dello sbarramento di Tenda conveniva far riesaminare dalla lo-

cale Commissione il progetto 11 agosto 1902 per quelle leggere varianti ritenute necessarie per conferirle al più presto possibile la massima efficienza;

c) nella batteria da costa di Casale Erselli conveniva far comprendere nel progetto particolareggiato dell'Opera (che ancora si doveva compilare) una polveriera esterna alla prova o defilata dai tiri nemici ed i laboratori per le munizioni;

d) nella batteria da costa di M. Moro conveniva far comprendere nel progetto particolareggiato dell'Opera (che ancora si doveva compilare) una polveriera esterna alla prova o defilata dai tiri nemici, ed i laboratori per le munizioni;

e) per la sistemazione del servizio munizioni nelle nuove batterie delle Opere progettate nelle alte valli di Cuneo si ritenevano sufficienti i lavori proposti dalla Sotto Direzione del genio di Cuneo avvertendo di dare alle riserve la capacità di 200 colpi per pezzo;

f) per la sistemazione del servizio delle munizioni nella batteria in costruzione al Chaberton si riteneva che non occorresse alcuna variante al progetto della Direzione del genio di Torino già approvato dalla Commissione plenaria degli Ispettori d'artiglieria e genio.

In prosieguo di tempo si riconobbe però che anche per le Opere di fortificazione in progetto l'applicazione di talune delle norme sancite dal Verbale n. 35 della Commissione Permanente, non doveva ritenersi eccessivamente rigida, ma doveva invece essere fatta tenendo conto massimo della posizione topografica dei punti da fortificarsi, nonchè delle condizioni di visibilità delle varie parti delle Opere per parte del nemico.

L'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza venne per ciò incaricato di riprendere in esame tutta questa questione onde, colla scorta degli elementi raccolti in pratica, precisare maggiormente le suaccennate norme per l'organizzazione del munizionamento.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 5 aprile 1904 (Verbale n. 61) ed udita la relazione dell'Ispettore d'artiglieria da costa e fortezza deliberò ad unanimità che le norme riguardanti i laboratori per il caricamento proietti e per il confezionamento delle cariche dovevano es-

sere variate coi seguenti criterii: sempre quando si fosse potuto ritenere assicurato il pronto rifornimento delle riserve e che il trasporto dei proietti carichi fosse possibile senza dover ricorrere a mezzi speciali, tali laboratori dovevano organizzarsi esternamente alle Opere in costruzione protetti o defilati dal tiro nemico e comunicanti in modo facile e sicuro coll'Opera e con la polveriera; in caso contrario e cioè se le comunicazioni predette non fossero state facili e sicure, i laboratorii dovevano essere stabiliti nell'interno dell'Opera.

La questione relativa all'ordinamento del servizio delle munizioni nelle Piazzeforti fu rimessa nuovamente in discussione in seguito ad una lettera dell'Ispettorato Generale del genio del 6 dicembre 1904, nella quale, ricordati i precedenti, veniva rilevato che uno dei principali motivi per cui dagli Ispettori d'artiglieria non era stato ammesso il concetto generale d'introdurre nelle Opere fin dal tempo di pace, come sarebbe stato desiderabile, od almeno all'atto della mobilitazione l'intera dotazione delle munizioni pronte, come si praticava a bordo delle navi, derivava dall'avere gli stessi Ispettori ritenuto che fosse necessario di risolvere preventivamente i due problemi della determinazione degli elementi di carica, e della conservazione delle munizioni.

L'Ispettore Generale del genio non condivideva questa opinione e nella sua lettera ne spiegava i motivi con ampie considerazioni sul servizio del munizionamento.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 26 gennaio 1905 (Verbale n. 71) dopo aver esaminate e discusse lungamente le ragioni addotte dall'Ispettore Generale del genio, confermò che l'ordinamento del servizio delle munizioni nelle Opere di fortificazione doveva in massima essere regolato secondo le conclusioni generali riportate nei Verbali n. 35 e n. 61.

In merito all'organizzazione del servizio del munizionamento un'altra questione degna di essere ricordata e di cui ebbe ad occuparsi la Commissione Permanente degli Ispettori dell'Arma, riguardava la conservazione degli esplosivi e la sistemazione delle munizioni nelle polveriere.

Secondo le prescrizioni vigenti in quell'epoca la sistemazione delle polveriere incontrava talvolta ostacoli difficili a superarsi, derivanti essenzialmente dalla proibizione di conservare balistiti insieme alle polveri nere, e pertanto il Ministero aveva urgenza di poter decidere su varie proposte inerenti a tali sistemazioni, le quali rimanevano in sospenso nell'attesa di conoscere se ed in quanto potevano essere variate le norme allora vigenti in riguardo della ripartizione delle materie esplosive nelle polveriere.

In seguito al disastro di Vigna Pia, la Commissione d'Inchiesta all'uopo nominata, in data 19 giugno 1891 aveva compilato un Verbale in cui si indicavano norme speciali, inserite poi nella « Istruzione sulla conservazione del materiale d'artiglieria », dalle quali emergeva la proibizione di conservare le polveri infumi insieme alle polveri ordinarie. Se non che nell'applicazione pratica di tali norme si erano spesso incontrate non poche difficoltà, che talvolta non si potevano superare neppure con spese rilevanti, tantochè anche dopo oltre un decennio sorgevano spesso delle incertezze circa l'assegnazione di alcune specie di munizioni all'uno od all'altro gruppo di Opere. Nella considerazione però che in tutto il periodo di tempo trascorso dall'epoca del suddetto disastro, oltre all'introduzione di notevoli perfezionamenti nella fabbricazione delle polveri infumi, vi era stato modo di fare larghe esperienze circa la loro stabilità, il Ministero con dispaccio del 26 gennaio 1903 invitò l'Ispettorato d'artiglieria ad esaminare se non era il caso di apportare alcune varianti alle norme allora in vigore, sia per evitare delle spese e sia per facilitare la sistemazione delle polveriere nei vari Presidii.

Lo studio preliminare della questione che comprendeva la manipolazione, la stabilità, l'allogamento e le probabili cause di alterazione delle polveri infumi, fu affidato all'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, e quindi poi esaminato e discusso dalla Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 24 aprile 1903 (Verbale n. 34).

Durante la discussione fu data comunicazione del Verbale redatto dalla Commissione di Inchiesta del disastro di Vigna Pia nonchè delle conclusioni contenute nella relazione presentata nel giugno 1901 dalla speciale Commissione incaricata dello studio delle questioni concernenti le cartucce, relazione dalla quale si poteva rilevare che a datare dal 1890 gli esplosivi si erano comportati in modo pienamente soddisfacente. La Commissione degli Ispettori rispose pertanto all'unanimità negativamente al quesito sottoposto per stabilire: « se di fronte all'affermazione dei tecnici che non esclu-

devano la possibilità di accensione spontanea della balistite, dovuta a decomposizione, si fosse potuto ammettere in modo completo ed assoluto la promiscuità della nostra polvere infume con la polvere nera in locali comuni ». La Commissione Permanente ammise però che in via eccezionale con la adozione di opportuni provvedimenti, con una continua ed oculata sorveglianza e previa autorizzazione da ottenersi volta per volta, la promiscuità in questione poteva consentirsi, ma soltanto per piccole quantità di una specie di polvere rispetto all'altra.

Infine il Presidente allo scopo di facilitare per quanto era possibile l'allogamento e la conservazione degli esplosivi, propose di far rivedere lo studio sulla loro classificazione e di far rinnovare la classificazione stessa con criterii più pratici e più larghi, intesi ad un maggiore raggruppamento di elementi e quindi ad una diminuzione di categorie diverse.

L'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria a sua volta propose di affidare tale studio all'Officina di costruzione di Torino, e la Commissione Permanente accogliendo la proposta incaricò l'Ispettore da costa e da fortezza della successiva revisione di tale studio, per inoltrarlo al Ministero a complemento delle conclusioni stabilite nel Verbale n. 34 redatto in tale seduta.

La questione dell'ammissibilità o meno dell'allogamento promiscuo della balistite colla polvere nera tornò all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 25 agosto 1903 (Verbale n. 41) per il caso particolare del deposito di esplosivi nella piazza di Ferrara.

Il relativo studio preliminare era stato fatto dall'Ispettore da costa e da fortezza, il quale, coerentemente alle sue convinzioni, mantenne quanto aveva esposto nella seduta del 24 aprile 1903 (Verbale n. 34) insistendo nel parere che per il deposito degli esplosivi nella piazza di Ferrara poteva ammettersi la promiscuità della balistite e della polvere nera. Siccome però la Commissione Permanente degli Ispettori si era in linea generale dichiarata sfavorevole a tale organizzazione, salvo casi eccezionali e colle dovute misure restrittive

e precauzionali, così la questione si riduceva a stabilire se la quantità di 1.500 kg. di polvere nera da alloggiare e conservare nello stesso locale con 5.300 kg. circa di filite, poteva ritenersi piccola rispetto a quest'ultima. La Commissione ritenne pertanto che il caso della piazza di Ferrara non presentava particolari condizioni di eccezionale necessità per cui, in armonia ai principii fissati nel Verbale n. 34, espresse ancora una volta parere sfavorevole alla promiscuità della balistite colla polvere nera.

La proposta poi di doversi procedere ad una nuova classificazione degli esplosivi, sancita anch'essa nel Verbale n. 34, fu approvata dal Ministero con dispaccio dell'11 maggio 1903, il quale richiese contemporaneamente che nelle loro linee generali venissero fissati i casi eccezionali nei quali si sarebbe potuto conservare in uno stesso ambiente la balistite e la polvere ordinaria, e che si stabilissero in ogni loro particolare gli accorgimenti speciali da osservare nell'attuazione pratica di tale provvedimento.

Come si era stabilito la nuova classificazione degli esplosivi fu compilata dall'Officina di Torino e la revisione fu eseguita dall'Ispettorato d'artiglieria da costa e fortezza, che ebbe anche il mandato di compilare una « Memoria sulla conservazione promiscua della balistite e della polvere ordinaria ».

La Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria riunitasi nei giorni 16, 17, 18 e 19 luglio (Verbale n. 67), dopo una discussione minuziosa ed accurata su ogni punto, da cui risultarono aggiunte, varianti, trasposizioni e nuovi raggruppamenti delle materie trattate, approvò all'unanimità l'allegato Specchio di classificazione degli esplosivi e relative norme di ripartizione, di conservazione, ecc. ecc.

SPECCHIO DI CLASSIFICAZIONE, DI CONSI

| CLASSE 1 ^a Materiali destinati a comunicare il fuoco alla carica e artifici da guerra | CLASSE 2 ^a Cartucce per armi portatili e per mitragliatrici Cartocci a proietto per cannoni da 42 e da 57, e per proietti carichi di polvere nera | CLASSE 3 ^a Esplosivi difficilmente infiammabili | CLASSE 4 ^a Polvere ordinaria Balistite e Solenite |
|---|--|--|--|
| <p>Cannelli fulminanti. Cannelli a vite. Cannelli od inneschi elettrici senza cap- sula detonante. Cassule fulminanti per cartucce o per in- neschi. Bossoli da cartucce o da cannoni inne- scati. Inneschi per cartoccio a bossolo. Inneschi per spolette. Spolette a percussione senza cassula deto- nante. Spolette a tempo ed a doppio effetto. Codette di spolette. Castagnole a polvere nera ed a balistite.</p> <p>Miccie per spolette. Miccia non innescata per mina (senza cassula detonante). Stoppini. Roccafuoco.</p> <p>Razzi da segnali re- golamentari. Cartucce a stella per pistola Very e Vi- tiello.</p> | <p>Cartucce con bossolo metallico a pallot- tola, a metraglia e da salve, cariche di polv. ordinaria, ba- listite o solenite. Cartocci a proietto con bossolo metalli- co per cannoni da 42 e 57 (senza spo- letta ovvero con spo- letta priva di inne- sco). Proietti carichi di pol- vere ordinaria.</p> | <p>Fulmicotone ed altre nitrocellulose conte- nenti acqua o non meno del 18 % di fulmicotone secco. Pertite e nitroderivati che esplodono sol- tanto sotto l'azione di un defonatore. Custodie di zinco ca- riche di fulmicotone in dischi umido. Custodie di cartone cariche di pertite. Bossoli di acciaio per spolette a percussio- ne, cariche di perti- te pulverulenta com- pressa.</p> <p>Proietti carichi di ful- micotone umido (sen- za spoletta). Proietti carichi di per- tite (senza spoletta). Proietti carichi di ba- listite (senza spolet- ta o con spoletta priva di innesco).</p> | <p>A) Polvere ordina- (nera o bru- sciolta od in c- tocci).</p> <p>B) Balistite e so- nite (sciolte in cartocci, o o senza boss- metall. innescat-</p> |

N. B. — I materiali delle Classi 1^a e 3^a sono divisi in specie di gruppi disti-
dità sarà bene conservare i diversi gruppi in ambienti separati an-

VAZIONE E RIPARTIZIONE DEGLI ESPLOSIVI

| <p>CLASSE 5^a Dinamiti e Fulmicotone secco</p> | <p>CLASSE 6^a Cassule detonanti Spolette complete per proietti carichi di potente esplosivo</p> | <p>CLASSE 7^a Cartocci a proietto per bocche da fuoco da campagna e da montagna</p> |
|--|---|--|
| <p>Dinamiti, cioè miscugli di nitroglicerina a base attiva od inerte. Gelatina esplosiva. Fulmicotone secco (1). Bossoli d'acciaio per spolette a percussione carichi di fulmicotone secco in cilindretti.</p> <p>(1) Fanno parte di tale categoria tutte le nitrocellulose contenenti acqua a meno del 18 % di nitrocellulosa, quali i prodotti di lavorazione che si ottengono al Polverificio sul Liri.</p> | <p>Cassule detonanti di spolette a percussione per proietti carichi di potente esplosivo. Cassule detonanti per gelatina esplosiva o per micce. Cassule detonanti per castagnole a balistite. Cannelli od inneschi elettrici con detonante. Corpi di spolette per granate cariche di potente esplosivo, con cassule fulminanti (1). Spolette complete per proietti carichi di potente esplosivo a bocchino posteriore. Spolette complete per proietti carichi di potente esplosivo a bocchino anteriore (senza innesco) (1).</p> <p>(1) Qualora esigenze di servizio richiedessero di avere riunite in un solo ambiente tutte le parti occorrenti per costituire le spolette complete, si potranno conservare unitamente alle spolette, ma in casse separate, anche i relativi bossoli di acciaio carichi, ed inneschi.</p> | <p>A) Cartocci a proietto con proietti carichi di polvere ordinaria. B) Cartocci a proietto con proietti carichi di potente esplosivo.</p> |

fra loro dagli spazi in bianco lasciati nelle colonne. Qualora vi sia possibilità e comodo di uno stesso locale.

* * *

Passando ad esaminare le varie questioni riguardanti le spolette ricorderemo quelle concernenti l'adozione di una spoletta a percussione per proiettili a bocchino posteriore con dispositivo di sicurezza, e soppressione del ritardo nelle granate di acciaio, tanto di medio calibro quanto da campagna e da montagna.

In proposito dalla Direzione Superiore delle esperienze erano state compilate due relazioni, l'una in data del dicembre 1903 estendentesi dai primi tentativi fatti al riguardo fino alle prove iniziali effettuate col tipo di spoletta a percussione definitivamente concretata, prove che diedero soddisfacenti risultati; l'altra in data 12 febbraio 1904 sulle esperienze eseguite nel frattempo su più vasta scala. In tutti i tiri di prova tali spolette furono impiegate contro una batteria in calcestruzzo e si comportarono in modo pienamente soddisfacente, non avendo dato luogo nè a scoppi prematuri nè a scoppi mancati od incompleti: queste prove intese a constatare la stabilità dell'esplosivo si erano eseguite sparando varie serie di colpi col cannone da 149 A rinforzato e col mortaio da 210, in diverse condizioni di distanza, di carica, di pressione e di velocità, e per i risultati osservati rimase accertato il regolare funzionamento del dispositivo di sicurezza, nonchè il regolare funzionamento all'urto anche con cariche ridotte.

Tale comportamento fu verificato anche per le cariche minime colle due predette bocche da fuoco ed il risultato si ritenne ugualmente soddisfacente; ma colla carica minima del mortaio da 210 (kg. 0,520 di filite $1 \times 2 \times 2$) e con proiettili inerti si ottenne un risultato quasi del tutto negativo, sicchè, qualora l'Ispettorato Generale d'artiglieria avesse approvata l'abolizione dell'ultima carica del mortaio da 210, tutte le prove si potevano considerare esaurite e quindi si poteva procedere all'adozione definitiva della spoletta.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 28 aprile 1904 (Verbale n. 63) dopo aver dettagliatamente discusso tutti gli argomenti prospettati dalla Direzione Superiore delle esperienze deliberò che:

1°) tenuto conto delle esperienze di tiro eseguite nel 1901 con spolette con ritardo, e nel 1903-1904 con spolette senza ritardo per cui i risultati erano stati pressochè identici in entrambe, per le bocche da fuoco di medio calibro non si ritenevano necessarie le spolette munite di ritardo;

2°) tenuto conto delle prove col cannone da 149 A. rinforzato, la sistemazione degli organi della spoletta con dispo-

sitivo di sicurezza a valvola e priva di ritardo costituiva un complesso che dava affidamento di poter essere adottato;

3°) pel mortaio da 210 si doveva procedere alla soppressione della carica minima, riducendone così il numero a 10, anzichè mantenerla ricorrendo al ripiego di diminuire la resistenza della molla a crociera della spoletta.

Infine il Presidente, prendendo argomento delle precedenti deliberazioni per cui per le bocche da fuoco di medio calibro si riteneva non necessario il ritardo delle spolette, dichiarava sembrargli conveniente che lo stesso criterio si dovesse intendere esteso ai cannoni da campagna e da montagna, perchè, data la limitata consistenza della maggior parte dei bersagli che si sarebbero dovuti battere con granate campali, il proietto con spoletta munito di ritardo attraversandoli con facilità sarebbe scoppiato a qualche distanza da essi e per ciò con effetti limitati: e poichè la maggior parte degli Ispettori si pronunziò a favore di tali suggestioni, il Presidente soggiunse che non era quindi più il caso di insistere per l'esecuzione di esperienze comparative fra spolette di granate torpedini da campagna con e senza congegno di ritardo, accennate nel Verbale n. 46, ma che per granate torpedini da campagna e da montagna doveva intendersi definitivamente adottata la spoletta a percussione senza ritardo.

* * *

Un'altra questione riguardante le spolette fu discussa nella seduta del 25 novembre 1905 (Verbale n. 82) per decidere, su analoga richiesta fatta dal Ministero il 17 dello stesso mese, se fosse conveniente di rinnovare la licenza del brevetto austriaco relativo alla spoletta a percussione munita di congegno di sicurezza, preso a nome del col. Cesare Corvetto Direttore dell'Arsenale di Torino per conto dell'Amministrazione militare, e che scadeva alla fine di quel mese. La rinnovazione della licenza di tale brevetto, per le disposizioni della legislazione allora vigente nell'impero austro-ungarico non riusciva di alcun utile all'Amministrazione militare italiana perchè l'Austria, nell'interesse delle Forze armate o per altra ragione contingente era autorizzata ad espropriare in qualunque momento in tutto od in parte, le patenti da essa concesse nonchè il diritto di utilizzare un'invenzione.

In conseguenza la Commissione Permanente riconobbe quindi a voto unanime:

1^a) che, date le disposizioni della legislazione austriaca in materia di brevetti non era conveniente alla nostra Amministrazione militare di rinnovare la licenza di un tale brevetto;

2^a) che clausole del genere, esistenti nelle legislazioni estere, costituivano a favore dello Stato un diritto che sarebbe stato assai desiderabile di poter vedere introdotto nella legislazione italiana;

3^a) restava pertanto accordata al col. Corvetto piena libertà di sfruttare il brevetto in questione qualora egli avesse creduto di rinnovare la licenza.

Un'altra questione importante che interessava anche le spolette fu trattata dalla Commissione Permanente degli Ispettori il giorno 6 agosto 1907 (Verbale n. 110).

Da oltre un ventennio nelle dotazioni delle batterie costiere erano compresi proietti che avevano due requisiti negativi: per una parte il fulmicotone umido in grani, costituente il loro caricamento interno non deflagrava, o quanto meno dava luogo a scoppi incompleti; mentre d'altro lato il fulmicotone secco del detonatore costituiva un pericolo di scoppio del proietto nell'anima del pezzo. A quest'ultimo inconveniente si era ovviato sostituendo nel detonatore il fulmicotone secco colla pertite pulverulenta, con che nelle granate da 280 (a bocchino posteriore) si otteneva anche la certezza di avere scoppi completi; ma viceversa tutti i tentativi fatti per far deflagare il fulmicotone umido dei proietti a bocchino anteriore erano riusciti vani. Sotto l'incubo della responsabilità conseguente dal mantenere in servizio dei proietti aventi tali difetti e presentanti siffatti inconvenienti, malgrado le difficoltà finanziarie che fin dal 1905 avevano fatto soprassedere il Ministero da qualsiasi decisione, si volle affrontare la questione per mettersi sulla via di una soluzione radicale quale sarebbe risultata dalle decisioni della Commissione Permanente degli Ispettori.

Dall'Ispettore Generale d'artiglieria il Ministero fece per ciò compilare un breve riassunto della questione precisando i quesiti ai quali la Commissione Permanente sarebbe stata chiamata a rispondere, e pertanto all'intento di semplificare il problema, in un primo tempo sembrò che fosse il caso di eliminare quanto riferivasi alla granata-mina da 240, ma in seguito all'intervento dell'Ispettore da costa e da fortezza che riteneva necessario di mantenere un caricamento di alto esplosivo anche in questi proietti, ai quesiti già formulati fu aggiunto anche quello relativo alle granate-mina da 240.

Nel frattempo presso la Sezione esperienze di Cirié venivano compiute le esperienze preliminari coi nuovi esplosivi, il trinitritoluolo detto più brevemente trotyl, e il plastrotyl (trinitritoluolo impastato col 25% di trementina); e poichè tali esperienze diedero buoni risultati e i nuovi esplosivi sperimentati si dimostrarono appena leggermente meno potenti dell'acido picrico e pari al fulmicotone, così da far presumere di poterli adottare con vantaggio per i nostri proietti di ghisa di grosso e di medio

calibro, l'Ispettore Generale d'artiglieria nel compilare il programma da sottoporre all'esame e alla discussione della Commissione Permanente, vi comprese una serie di più vaste, numerose e decisive prove, durante le quali si sarebbero dovuti determinare convenienti tipi di spolette e adeguati detonatori, cercando poi anche di poter impiegare uno speciale tipo di spoletta Krupp, nella quale dal detonatore era eliminato il fulmicotone di mercurio; mentre ulteriormente si sarebbe anche provato se con un tale tipo di spoletta Krupp si poteva ottenere lo scoppio completo delle granate da 321 e delle granate-mina da 240 cariche di fulmicotone in grani.

Oltre a tutto quanto detto, vi era poi anche un'altra circostanza per la quale era necessario di riaprire il periodo delle esperienze sugli esplosivi, sulle spolette, sui detonatori ecc.: dalle prove eseguite sia dall'Artiglieria terrestre che dalla R. Marina era risultato che il lungo tubo metallico contenente il detonatore, all'atto dell'urto contro mezzi resistenti (corazze, calcestruzzo) talvolta facilmente si staccava, si sfilava o addirittura si rompeva, il che costituiva un'altra causa di mancati scoppii; e poichè dalle ricerche fatte era apparso che quando si erano definiti i caricamenti di alto esplosivo e le relative spolette, non erano stati eseguiti i necessari esperimenti riguardanti il comportamento del tubo contenente il detonatore, così era indispensabile di effettuarli e di rendersi perfetto conto del fenomeno.

Allo stato delle cose non era pertanto più possibile di prendere al riguardo delle determinazioni particolareggiate per correggerne le cause, ma soltanto di stabilire delle norme di massima per evitare o quanto meno limitare i lamentati difetti.

Il Direttore Superiore delle esperienze fornì ampie delucidazioni sugli esperimenti che, per i vari scopi prestabiliti, si sarebbero dovuti intraprendere e pertanto la Commissione Permanente degli Ispettori, approvando il programma degli esperimenti stessi, deliberò all'unanimità di rimandare ogni decisione a quando essi sarebbero stati compiuti e sarebbero quindi stati noti i risultati conseguiti ed i rilievi fatti. Analogamente, in merito alla discussione sui proietti carichi di fulmicotone in dischi, data la correlazione, per quanto riguardava spoletta e detonatore, fra questi proietti e quelli carichi di fulmicotone in grani, la Commissione deliberò pure all'unanimità di soprassedere per allora ad ogni determinazione in attesa dei risultati delle nuove esperienze.

Fra gli ulteriori esperimenti da eseguire era compreso quello inteso a constatare il comportamento delle spolette applicate ai proietti all'atto dell'urto contro i mezzi resistenti sui quali presumibilmente i proietti stessi erano destinati a battere. Tali prove all'urto non dovevano però essere dirette all'intento di accertare l'efficacia dei proietti, — ciò che veramente era ed è lo scopo principale della potenza delle artiglierie, e ciò che si sarebbe dovuto fare qualora si fosse trattato di adottare nuove bocche da fuoco o nuove specie di proietti, — ma allo scopo più ristretto, sebbene pure di alta importanza, di controllare se, nell'urto contro i

presumibili bersagli veri, le spolette effettivamente resistevano, e ciò perchè trattavasi di proietti già facenti parte del munizionamento e sui quali quindi non era più necessario di fare alcun esperimento.

Allorchè i proietti portavano nella loro cavità interna il semplice caricamento di polvere nera, la spoletta necessaria per l'accensione della carica era un artificio di limitata lunghezza pressochè tutto racchiuso fra la grossezza delle pareti o dell'ogiva o del fondello, da tali pareti quindi sostenuto e salvaguardato, e conseguentemente un tale artificio era di sicuro effetto: è per ciò che, nelle prove di tiro che in passato venivano fatte per l'adozione delle spolette stesse, era sufficiente a comprovarne la sensibilità il lanciare i proietti semplicemente sul terreno; ma quando per l'adozione del fulmicotone si cominciò con esso a costituire le cariche interne dei proietti con alti esplosivi, per la deflagrazione di tali nuovi esplosivi occorsero mezzi assai più potenti, tantochè si dovette far ricorso ad un'aggiunta applicata alle spolette stesse e costituita da un lungo detonatore che si internava fra la massa dell'esplosivo, costituente il caricamento interno, per avvicinare il centro di detonazione delle sostanze piriche ad alto potenziale esplosivo al centro della massa del caricamento interno.

La Sezione esperienze di Cirié sprovvista di mezzi resistenti adatti a provare il modo di comportarsi dei nuovi dispositivi introdotti per l'accensione della carica aveva dovuto limitarsi ad eseguire soltanto esperimenti di scoppio in riposo, e di lancio contro il terreno di proietti carichi con spoletta attiva e detonatore, ed era per questo che in occasione di tali prove non era risultato il fatto rilevato poi in seguito durante le esperienze eseguite tanto presso la R. Marina quanto presso l'Artiglieria terrestre, per cui erasi rilevato che all'urto dei proietti contro mezzi fortemente resistenti (masse di calcestruzzo, corazze ecc.) i detonatori si spezzavano nel punto d'unione e si staccavano dalla spoletta, tantochè il proietto o non scoppiava o scoppiava in modo incompleto.

Tale inconveniente se era grave per i proietti perforanti della R. Marina perchè toglieva loro l'effetto dello scoppio susseguente a quello della perforazione, era gravissimo per i proietti dell'Artiglieria terrestre ai quali toglieva pressochè ogni efficacia, consistendo questa più nell'effetto di scoppio che non in quello di perforazione, data la resistenza che allora avevano le protezioni verticali ed orizzontali delle navi e tenuto conto che la maggior parte dei nostri proietti d'artiglieria era di ghisa.

L'Ispettorato Generale d'artiglieria preoccupato di tutto questo invitò la Direzione Superiore delle esperienze affinchè nell'organizzazione delle prove stabilite per chiarire tutte queste questioni volesse definire e chiedere il fabbisogno necessario per determinare un detonatore atto ad ottenere lo scoppio completo dei proietti carichi di fulmicotone e per rilevare l'efficacia e la sicurezza del trotyl che avrebbe potuto eventualmente surrogare il fulmicotone ed essere pure impiegato nei proietti di ghisa di medio calibro del Parco d'assedio e della difesa, proietti che a quell'epoca ave-

vano ancora la carica interna di polvere nera, assolutamente insufficiente contro gli obiettivi presumibili e più recenti di allora.

Per l'effettuazione di tali ricerche la Direzione Superiore presentò quindi la richiesta dei materiali accessori alla costruzione di bersagli in calcestruzzo e per la provvista di corazze, ma essendo sorte delle difficoltà di ordine finanziario per la provvista di tali corazze la Direzione Superiore ne avvisò l'Ispettorato Generale, il quale, conscio delle responsabilità alle quali si andava incontro qualora si fosse dovuto passare allo stato di guerra con proietti che per le predette cause sminuivano la già non sufficiente potenza di bocche da fuoco di un armamento antiquato, prima di rivolgersi direttamente al Ministero, volle essere confortato dall'autorevole parere collegiale della Commissione Permanente che nella seduta del 28 ottobre 1907 (Verbale n. 112) ritenne indispensabile che si eseguissero le prestabilite prove di tiro, intese ad accertare il funzionamento delle spolette all'atto dell'urto del proietto, carico di alto esplosivo, contro mezzi resistenti; e più precisamente, al fine di essere certi di ottenere lo scopo dei proietti, ed assicurarsi se in tale momento i detonatori non si distaccassero dalle spolette.

Circa le corazze metalliche da adoperare come bersaglio, dopo lunga discussione la Commissione allo scopo di diminuire le spese, deliberò di udire il parere della Direzione Superiore delle esperienze circa l'opportunità di valersi di uno dei segmenti della cupola dell'installazione da 149 A. in pozzo impiantata a Ciriè, invece delle corazze curve cementate Krupp. La Direzione Superiore riferì in proposito che mentre per ragioni di economia conveniva rinunciare alla provvista di lastre curve e limitare quindi le prove contro corazze piane, d'altra parte non sembrava utile nè di pratica attuazione valersi dei segmenti dell'installazione in pozzo esistente a Ciriè perchè quei segmenti avevano dimensioni tali che non si prestavano ad essere facilmente utilizzati all'uopo.

La Commissione degli Ispettori riunitasi nuovamente per discutere tale argomento, il 30 novembre 1907 (Verbale n. 118) aderì al concetto della Direzione Superiore decidendo che per le prove suddette si impiegassero lastre piane.

* * *

La Commissione Permanente degli Ispettori ebbe anche ad interessarsi di questioni riguardanti le cariche e fra le altre quella relativa alla convenienza di proseguire gli studi e le prove col congegno Benedetti per l'impiego di cariche innescate senza bossolo.

Fin dal 1899 il col. d'artiglieria Antonio Benedetti aveva ideato il congegno di otturazione a bossolo fisso, che poi concretò ed applicò ad un cannone da 74 A che aveva servito per le esperienze preliminari dei nuovi



Fig. 766 - Antonio Benedetti.

materiali da campagna e che trovavasi presso il Polverificio di Fontana Liri, del quale il col. Benedetti era allora Direttore. Il concetto che la aveva guidato nel suo studio per realizzare un tale congegno era quello di sostituire con un bossolo permanente di acciaio adattato al cannone, l'uso dei bossoli d'ottone che, volta per volta occorreva di introdurre unitamente al cartoccio per ottenere la chiusura ermetica nelle allora moderne bocche da fuoco. Se nonchè nel corso di esperienze di applicazione pratica emerse la necessità di dover assicurare la chiusura di detto bossolo, anteriormente con un controbossolo e posteriormente con un altro anello di acciaio, cosicchè ne risultò un complesso tale da potersi definire un sistema di otturazione a tre anelli di espansione. La carica era contenuta entro un involucro o bossolo ricavato da un foglio di balistite contenente due inneschi a frizione del tipo degli antichi artifizi simili. L'otturatore a vite era di un tipo speciale, foggiato con una testa che, per un appropriato contatto col bossolo e coll'anello mediano serviva a precludere la

via ai gas della carica; esso era poi munito di un congegno di percussione a strappamento. Tutto l'insieme venne dall'inventore denominato « congegno per l'impiego di cariche innescate senza bossolo ».

Dagli esperimenti preliminari iniziati a Fontana Liri e proseguiti a Cirié nell'agosto 1902 risultò, che per quanto riguardava la chiusura ermetica, il funzionamento di tale congegno di chiusura era buono, ma viceversa dopo una serie di un certo numero di colpi venne notata qualche difficoltà nell'aprire e chiudere l'otturatore, e ciò dipendentemente dal modo di funzionare dell'anello triplo; fu notato inoltre che il movimento di apertura e di chiusura esigeva tre tempi, mentre poi esistevano anche altri inconvenienti i quali però potevano essere rimediati, tantochè suggerendo all'inventore alcune direttive da seguire nei suoi studi di perfezionamento, dietro autorizzazione del Ministero gli esperimenti vennero continuati.

Stante però la ristrettezza degli assegni all'uopo concessi per cui non era possibile il cambio del congegno di chiusura, si convenne di limitare per allora gli studi al fine di sostituire il sistema di accensione a strappamento con quello a percussione e di unire il proietto al bossolo combustibile, rimandando a più tardi le modificazioni intese ad ottenere una maggiore semplicità. Il nuovo congegno a percussione che esigeva un percussore a chiusura ermetica riuscì però poco meno complicato del primitivo a strappamento, mentre nelle nuove prove di tiro eseguite a Cirié nell'ottobre del 1903 si riscontrarono altri nuovi inconvenienti.

La questione fu per ciò deferita alla Commissione Permanente degli Ispettori che nella seduta del 26 novembre 1903 (Verbale n. 51), pur astenendosi dal pronunciare un qualsiasi giudizio sul concetto informativo del sistema Benedetti per l'impiego di cariche innescate senza bossolo, prendendo in esame l'applicazione fattane ed il risultato degli esperimenti, nella considerazione della notevole spesa e del lungo tempo che avrebbero richiesto nuove prove per raggiungere un intento che allo stato delle cose appariva assai incerto, unanimamente ritenne che all'Amministrazione militare conveniva disinteressarsene.

* * *

La Commissione Permanente degli Ispettori si occupò anche di questioni relative allo scaricamento dei pezzi in seguito ad eventuali scatti a vuoto.

Gli studi preliminari su tali questioni erano stati compiuti dall'Ispettore da costa e fortezza e dall'Ispettore da campagna, ciascuno per la parte di sua competenza, e in seguito la Commissione Permanente riunitasi nei giorni 17 e 26 maggio 1902 (Verbale n. 17) ai diversi quesiti posti dal Ministero con dispaccio dell'8 marzo dello stesso anno rispondeva come segue.

1º) lo scaricamento dei pezzi di qualunque specialità d'artiglieria si poteva sempre eseguire tanto coi proietti scarichi quanto con quelli carichi: quando i proietti erano scarichi lo scaricamento dei pezzi era da considerarsi normale; mentre quando invece i proietti erano carichi era da considerarsi normale lo sparo dei pezzi carichi;

2º) nel procedere allo scaricamento dei pezzi, nessuna nuova avvertenza era comunque da aggiungersi a quelle esistenti nelle varie Istruzioni delle diverse specialità dell'Arma;

3º) nei casi di scatto a vuoto, prima di procedere al cambio del canello, si sarebbe dovuto lasciar trascorrere il tempo qui di seguito specificato:

- a) pochi istanti per le artiglierie da campagna;
- b) due minuti primi per le artiglierie da assedio e difesa;
- c) tutto l'intervallo di tempo fra una salva e l'altra, per le artiglierie da costa;

4º) quando per ripetuti scatti a vuoto si fosse resa necessaria l'apertura della culatta per rendersi ragione della mancata esplosione della carica: nelle artiglierie da campagna bastava attendere pochi istanti per togliere il canello e aprire l'otturatore; nelle artiglierie da assedio e difesa e da costa si sarebbe dovuto aprire l'otturatore dopo un'ora almeno d'aver tolto il canello.

In base ai suddetti pareri l'Ispettore d'artiglieria da costa e fortezza, dopo aver osservato che le prescrizioni contenute nell'Istruzione sul Servizio delle artiglierie d'assedio non avevano bisogno di essere modificate, perchè rispondevano pienamente ai concetti sopra enunciati, propose che alle Norme provvisorie sul Servizio delle artiglierie da costa si dovessero invece apportare le relative varianti che la Commissione approvò all'unanimità.

Le Deliberazioni di cui agli art. 3º) e 4º), elencate nel Verbale n. 17 testè esaminato, non erano state sanzionate da alcuna esperienza fuorchè quelle riferentesi alle artiglierie da campagna, per le quali erano state fatte in precedenza alcune serie di prove a Nettuno e dalle quali era emerso che coi cartocci confezionati con sacchetti di filaticcio non si riscontrava alcun pericolo aprendo l'otturatore dopo un brevissimo periodo di tempo. Occorreva quindi, anche per le artiglierie da assedio e da costa, di confortare con prove di fatto le deliberazioni adottate, al fine di determinare il tempo minimo che dovevasi lasciar trascorrere prima di aprire l'otturatore in seguito ad uno scatto a vuoto.

Il Ministero con suo dispaccio del 14 febbraio 1903, per il tramite dell'Ispettorato Generale affidava alla Direzione Superiore delle esperienze l'incarico di tali prove per le artiglierie da assedio e da costa, prove che eseguite a Cirié confermarono i risultati della Scuola Centrale di tiro nel senso che coi cartocci confezionati con sacchetti di tela, per evitare con certezza possibili disgrazie l'apertura dell'otturatore avrebbe dovuto effettuarsi una o due ore dopo avvenuto lo scatto a vuoto, e

pertanto per eliminare l'inconveniente di dover attendere tanto tempo prima di aprire l'otturatore, la Direzione Superiore delle esperienze suggeriva l'uso dei sacchetti di filaticcio per tutte le artiglierie, così come sperimentati per le artiglierie da campagna, osservando però che considerazioni di indole economica si opponevano ad una tale soluzione. Ad ovviare pertanto alle difficoltà ed agli inconvenienti rilevati la Direzione Superiore aveva compilato il progetto d'un pistoletto d'acciaio da azionare per ottenere l'accensione della carica dopo uno scatto a vuoto.

La Commissione Permanente riunitasi il 17 ottobre 1905 (Verbale n. 45) dopo ampia e dettagliata discussione in argomento propose:

1^a) di lasciare immutate le prescrizioni stabilite al paragrafo 245 dell'Istruzione sul Servizio delle artiglierie da costa circa il cambio del cannello e l'apertura dell'otturatore nel caso di scatti a vuoto, e di estendere tali prescrizioni anche alle artiglierie da assedio;

2^a) di far costruire una ventina di pistoletti sul tipo di quelli concretati dalla Direzione Superiore delle esperienze e di farli sperimentare durante le Scuole di tiro da fortezza e da costa che si sarebbero tenute l'anno dopo. Analoghi esperimenti si sarebbero dovuti fare presso la Sezione esperienze di Cirié. Qualora le suddette esperienze avessero dato buoni risultati così da consigliare l'adozione del pistoletto, si sarebbe dovuto assegnare in caricamento a tutte le batterie di grosso e di medio calibro un pistoletto per ogni pezzo;

3^a) di far concretare dalla Direzione Superiore delle esperienze l'ordigno speciale da essa suggerito per svitare ed avvitare il cannello e il pistoletto, e sottoporre l'ordigno stesso a prove pratiche d'impiego.

Coll'approvazione del Ministero fu quindi disposto per l'allestimento dei pistoletti e fu dato incarico alla Direzione Superiore delle esperienze di concretare l'ordigno per avvitare e svitare i cannelli. Dopo una serie di esperienze al riguardo la Commissione degli Ispettori, riunitasi il 31 marzo 1906 (Verbale n. 86), propose l'adozione del pistoletto di innescamento per le artiglierie da costa e da fortezza, e l'adozione di due tipi di chiavi di sicurezza, una ad asta corta ed un'altra ad asta lunga.

* * *

La Commissione degli Ispettori nel periodo considerato si interessò anche di questioni riguardanti gli artifizii da guerra e cioè le modificazioni da apportare alla castagnola a filite per simulare lo sparo di artiglierie, e la sostituzione della pistola Very con quella Vitiello per le segnalazioni luminose.

Nell'autunno del 1901, in una manovra di presidio a Firenze si era avuto lo scoppio di una castagnola a filite fatta brillare da una batteria del 19^o Reggimento artiglieria per segnare una posizione: esaminate le castagnole in dotazione a quel Reggimento si constatò che i paletti usati erano di antico modello e cioè corti e le cordicelle avevano soltanto 30 metri

di lunghezza, mentre i paletti di ferro di nuovo modello erano lunghi e le cordicelle dovevano essere di 35 metri.

L'incidente fece però nascere il dubbio che anche coi paletti e colle cordicelle di maggior lunghezza di nuova prescrizione si potessero verificare disgrazie, e quindi se non fosse meglio prescrivere altre norme speciali per proteggere in modo sicuro tanto l'individuo incaricato dello sparo quanto le persone che per avventura si fossero trovate in vicinanza del punto di scoppio della castagnola: difatti da speciali informazioni, assunte dall'Ispettorato d'artiglieria da campagna presso i dipendenti Reggimenti, apparve che non soltanto le norme allora in vigore non erano sempre bastevoli a salvaguardare in modo assoluto chi era incaricato di far brillare le castagnole, ma risultò anche l'insufficienza di tali artifici per simulare adeguatamente lo sparo di artiglierie allorchè la distanza fosse alquanto rilevante, per cui si ritenne opportuno di far iniziare subito appositi studi tendenti a migliorare il funzionamento di dette castagnole, rendendone il brillamento scevro di pericoli per il personale incaricato di tali funzioni, e più rispondente allo scopo per cui erano impiegate.

Il Ministero accolse favorevolmente la proposta ed incaricò l'Ispettorato d'artiglieria da campagna di prendere accordi coll'Ispettore delle costruzioni affinchè tale studio fosse affidato ai due Laboratorii pirotecnici di Bologna e di Capua. Fatti gli opportuni esperimenti e concretati i nuovi tipi di castagnole, la Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 5 dicembre 1902 (Verbale n. 23) propose: che le castagnole a filite da costruirsi per i bisogni dell'istruzione nell'anno 1903 dovevano essere tutte del tipo concretato dal Laboratorio pirotecnico di Bologna; che i Reggimenti se ne dovevano fornire rivolgendo le richieste a detto Stabilimento; che essi avrebbero dovuto riferire in merito al competente Ispettorato entro il 1° ottobre del 1903. In altri termini la Commissione Permanente voleva sperimentare su più grande scala tale tipo di castagnola, ma il Ministero, per ragioni di economia, limitò le prove ai seguenti otto Reggimenti — 2°, 3°, 4°, 7°, 14°, 19°, 20° e 24° — che dovevano fornirsi di castagnole per il previsto loro consumo annuo.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 30 novembre 1903 (Verbale n. 52) dopo aver esaminato i risultati delle prove effettuate dagli otto Reggimenti predetti, constatati i buoni risultati ottenuti propose ad unanimità la adozione e l'introduzione in servizio della castagnola a filite concretata dal Pirotecnico di Bologna.

Circa la sostituzione della pistola Very con quella Vi-tiello, il Ministero della guerra nel mese di marzo del 1903 era venuto a conoscenza che la R. Marina aveva adottato una nuova pistola per segnalazioni luminose studiata dal

capotecnico Vitiello allo scopo di eliminare gli inconvenienti dovuti a quella Very esistente in servizio. I pregi che si attribuivano alla pistola Vitiello erano molteplici e pertanto il Ministero della guerra prescrisse di esaminare comparativamente i due tipi per constatare se gli inconvenienti attribuiti alla pistola Very erano reali e se sarebbe stato vantaggioso sostituirla con quella Vitiello adottata dalla Marina.

L'esame della pistola Vitiello venne fatto dapprima dalla Fabbrica d'armi di Brescia, quindi dalla Fabbrica d'armi di Terni e poscia furono eseguiti esperimenti presso il 1° Reggimento artiglieria da fortezza che diedero esito favorevole, ma l'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza ritenendo che tali risultati non fossero esaurienti fece eseguire nuove prove e ulteriori esperienze presso i Reggimenti da fortezza 2° e 3°. I risultati furono esaminati dalla Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 9 febbraio 1904 (Verbale n. 56) la quale ad unanimità espresse parere favorevole all'adozione della pistola Vitiello.

* * *

Chiuderemo questo paragrafo ricordando una questione soprattutto interessante per lo sviluppo che essa ebbe poi nel campo pratico e parecchio tempo dopo, e cioè quella relativa allo studio di bombe da lanciarsi dalla Fanteria nell'azione vicina. La Commissione Permanente degli Ispettori ebbe per la prima volta ad occuparsene nella seduta del 14 maggio 1906 (Verbale n. 90).

Era noto che nella guerra russo-giapponese, la Fanteria giapponese negli ultimi momenti dell'attacco, e precisamente quando trovavasi a meno di 300 metri dal nemico aveva fatto sovente uso di bombe lanciate per mezzo di fionde o di mortai leggeri facilmente trasportabili da uno o da due uomini. Tali bombe erano state impiegate quando, per la vicinanza in cui venivano a trovarsi gli avversari, riusciva pressochè impossibile all'artiglieria di continuare a battere la Fanteria avversaria. Il buon risultato ottenuto dai Giapponesi per gli effetti morali e materiali conseguiti colle bombe aveva indotto le Autorità militari Russe ad occuparsi della questione eseguendo in proposito studi ed esperimenti che diedero risultati abbastanza favorevoli.

Il nostro Addetto militare a Pietroburgo avendo nel febbraio 1905 inviato interessanti particolari tecnici sull'argomento, l'Ispettore Generale d'artiglieria ritenne di far iniziare studi analoghi presso di noi affi-

dandone l'incarico alla Direzione Superiore delle esperienze, la quale riuscì a definire un tipo di bomba sferica di ghisa, del diametro esterno di 76 mm. con spessore di pareti di 12 mm. e colla carica di 115 grammi di pertite. L'ordigno in questione aveva un peso medio di kg. 1,320 e poteva essere munito di spoletta a tempo, di cui si erano studiati due tipi: una per il lancio a mano, e l'altra per il lancio col mortaio.

Dopo alcune prove, per quanto limitate, la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 14 maggio 1905 riconobbe l'opportunità di far procedere all'allestimento di un certo numero di tali bombe, delle quali alcune si sarebbero dovute impiegare possibilmente alle Scuole di tiro di quello stesso anno nei Forti di sbarramento, tanto per accertarne con precisione gli effetti, quanto per determinarne il miglior modo di impiego.

§ II.

Telemetri, telegoniometri, apparecchi di puntamento - Ripresa delle esperienze comparative coi telegoniometri Passino e San Martino e col telemetro Magnaghi - Studio del tenente colonnello Como - Grafici di convergenza del cap. Ricci - Telemetri modificati dall'Officina Galileo di Firenze - Esperienze e decisioni conseguenti - Conclusioni della Commissione Permanente - Esperienze con gli apparecchi Braccialini, Righi, Barr and Stroud e apparecchi già in servizio - Acquisto di nuovi apparecchi.

Esperienze eseguite fin dal 1895 su varie specie di quadranti a livello e di livellette - La riga a livello del capitano Bonagente - Prove comparative fra il tipo proposto dalla Direzione d'artiglieria di Roma e il tipo del maggiore Bellini - Difficoltà incontrate per realizzare le modificazioni proposte - Varii tipi di quadrante presentati dal Laboratorio di precisione - Esperienze presso i reparti da fortezza e da costa - Adozione del tipo Laboratorio di precisione in sostituzione di quello regolamentare - Adozione delle graduazioni in millesimi - Vantaggi - Categorie di graduazioni da trasformare - Esperienze di nuovi strumenti per artiglierie di medio calibro - Adozione del cerchio di puntamento Mod. Cortese.

Questioni di tiro = Organizzazione del tiro preparato nelle fortezze = Vantaggi delle vecchie Norme = Giudizio e proposte del colonnello Pedrazzoli = Studi e proposte per una nuova Istruzione sul tiro preparato = Le conclusioni della Commissione Permanente.

Questioni riguardanti le mitragliatrici = I quesiti e le corrispondenti risposte dell'Ispettorato da campagna = Le conclusioni della Commissione permanente e sua iniziativa sollecitatoria del 1902 = Decisioni del Ministero = Esperienze al Campo di Ciriè = Nuove esperienze = Adozione della mitragliatrice Perino = Assegnazione alle varie Armi = Sistemazione delle mitragliatrici in casamatte.

In questo paragrafo vengono accennati i lavori svolti dal Supremo Consesso dell'Arma in riguardo a varie questioni riguardanti i telemetri, i telegnometri ed altri apparecchi di puntamento.

In conformità alle conclusioni formulate col Verbale in data 17 dicembre 1897 da apposita Commissione di ufficiali generali e superiori d'Artiglieria, presieduta dall'Ispettore Generale dell'Arma, il Ministero della Guerra con dispaccio n. 4735 del 3 maggio 1898 notificava essere suo intendimento che fossero riprese e condotte a termine le esperienze comparative coi telegnometri del comandante Passino e del capitano d'artiglieria San Martino di Strambino e col telemetro del comandante Magnaghi, già iniziate nell'anno precedente e quindi sospese per dare agio agli inventori di apportare ai loro strumenti alcune modifiche riconosciute necessarie.

Nel frattempo, in base ad uno studio eseguito dal tenente colonnello d'artiglieria Giovanni Como, l'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza proponeva al Ministero che per cura del Laboratorio di precisione fossero apportate le seguenti modifiche ad un telemetro a base verticale Mod. 86 per aumentarne i limiti di impiego: sostituire al cannocchiale di sinistra un altro cannocchiale di maggiore portata con relativo vetrino simile a quello regolamentare; migliorare la stabilità del sistema per diminuire gli errori di livellazione; e provvederlo di un livello a bolla d'aria più sensibile di quello allora usato: lo stesso Ispettore proponeva pure che venisse allestito un riduttore di coordinate a contatori, progettato dallo stesso colonnello Como, che permettesse di impiegare il telemetro Mod. 86, modificato o non, da una stazione esterna rispetto alla batteria per la quale il telemetro stesso doveva servire, provvedendo poi a suo tempo a far sperimentare tali strumenti in confronto di quelli prima indicati.

Il Ministero accolse tali proposte e ordinò che dal programma già compilato per lo svolgimento della prima serie di esperimenti fosse tolto quanto riguardava il telegnometro del capitano San Martino, che, in seguito a domanda inoltrata dall'inventore, doveva essere escluso dai nuovi esperimenti: disponeva infine che tale prima serie di esperienze fosse iniziata senza ulteriori ritardi, con la riserva di ultimarle e completarle con una

seconda serie di prove da farsi a suo tempo col telemetro Mod. 86 in corso di modificazione, e col riduttore di coordinate Mod. Como.

La Commissione sperimentatrice presieduta dal generale Luigi De Maria comandante d'artiglieria in Genova, convocata alla Spezia nel novembre 1899, in seguito ad una seduta preliminare riconobbe l'opportunità che prima di dar principio agli esperimenti si dovessero compiere alcuni lavori per installare convenientemente gli strumenti nella batteria Torrione, riconosciuta la più adatta per eseguirvi le prove di esattezza; e il Ministero avendo autorizzato l'esecuzione di tali lavori, le prove vennero poi iniziate nel mese di giugno 1900 sotto la presidenza del generale Emilio Peiroleri succeduto al generale De Maria, e con le norme indicate nel programma definitivo approvato dal Ministero stesso.

Frattanto in seguito ad offerta inoltrata dall'Officina Galileo di Firenze e, sentito il parere degli Ispettori competenti, il Ministero approvava che per cura di tale Stabilimento fossero trasformati, allestiti ed esperimentati altri due telemetri a base verticale Mod. 86, di cui l'uno con modifiche analoghe e quelle attuate dal Laboratorio di precisione, e l'altro con più complessi perfezionamenti studiati dall'Officina predetta.

Infine il Ministero, in seguito a parere dell'Ispettore da costa e da forza, approvava pure che fossero preparati e sperimentati alcuni grafici di convergenza proposti dal capitano d'artiglieria Giuliano Ricci, ed aventi lo stesso scopo dei riduttori di coordinate, e cioè quello di trasformare le distanze e gli angoli di direzione, forniti da una stazione telemetrica esterna rispetto ad una data batteria da costa, nelle distanze ed angoli occorrenti per eseguire il tiro a puntamento indiretto coi pezzi della batteria stessa.

In seguito a dispaccio ministeriale n. 6789 del 14 luglio 1900, la Presidenza della Commissione sperimentatrice veniva assunta e tenuta fino alla fine degli esperimenti dal generale Giovanni Toretta succeduto al generale Peiroleri.

Le esperienze venivano poi ancora sospese alla fine del mese di agosto per attendere l'ultimazione dei telemetri modificati dall'Officina Galileo e l'allestimento di alcuni vetrini telemetrici con scala a ziz-zag (o ticonica) atti a facilitare la lettura delle maggiori distanze, da sperimentarsi in seguito a proposta formulata dalla Commissione sperimentatrice ed approvata dal Ministero. Gli esperimenti vennero pertanto ripresi nell'ottobre del 1900 e condotti a termine nel mese successivo.

Ultimato il suo compito, la Commissione compilò il relativo Verbale portante la data del 30 novembre 1900, corredandolo di tutti gli Specchi e dei vari diagrammi dimostrativi delle misurazioni eseguite. Da tali documenti risultava: che erano state regolarmente svolte tutte le prove prescritte dal programma riguardanti gli strumenti Passino e Magnaghi in confronto col telemetro a base verticale Mod. 86 regolamentare; che tale telemetro Modello 86 aveva concorso altresì nelle prove ulteriori, impiegandolo quale telemetro esterno, col sussidio del riduttore di coordinate Mod. Como e servendosi dei grafici di convergenza Mod. Ricci; che infine erano state

regolarmente eseguite delle serie di esperienze comparative coi telemetri modificati dal Laboratorio di precisione e dall'Officina Galileo, nonchè col telemetro regolamentare munito di vetrino a scala ticonica.

A seguito del dispaccio ministeriale del 1° febbraio 1901, le conclusioni emergenti dal Verbale del 30 novembre 1900 e riassunte dall'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, furono sottoposte all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria (Verbale n. 2) la quale deliberò come segue:

1°) per le batterie di quota prossima o superiore ai 100 metri il telemetro a base verticale Mod. 86 regolamentare era da preferirsi al telemetro Magnaghi ed al telegoniometro Passino impiegato come telemetro;

2°) il sistema di impiegare uno speciale strumento riduttore di coordinate oppure di ricorrere a grafici di convergenza per trasmettere da una stazione esterna provvista di telemetro, i dati di puntamento ad una batteria, non si era dimostrato atto allo scopo, e quindi nelle stazioni esterne avrebbero dovuto installarsi i soli telegoniometri nei quali la riduzione delle distanze e degli angoli era data dallo strumento stesso;

3°) il telegoniometro al quale avrebbe dovuto darsi la preferenza era quello del Comandante Passino, racchiudente in sè gli organi per la riduzione continua delle coordinate;

4°) il limite d'impiego del telegoniometro Passino poteva considerarsi uguale a quello del telemetro a base verticale Mod. 86 (riconosciuto praticamente uguale a circa $150 \sqrt{50 H}$) e l'esattezza dello strumento poteva ritenersi indipendente dalla distanza intercedente fra la batteria e la stazione telegoniometrica;

5°) nelle batterie basse, in sussidio al telemetro a base orizzontale od in sostituzione del telemetro a base verticale Mod. 86, non conveniva adottare il telemetro Magnaghi nè il telegoniometro Passino impiegato come telemetro;

6°) per le batterie di quota inferiore ai 100 metri si sarebbe dovuto adottare il telemetro Mod. 86 colle modificazioni studiate dal Laboratorio di precisione, e con altri parziali miglioramenti nella forma e nelle dimensioni di alcune

parti per meglio assicurarne la stabilità e facilitarne il maneggio, applicandovi poi un cannocchiale del tipo concretato dall'Officina Galileo di Firenze: con tali modificazioni il limite di impiego si spingeva a circa $180 \sqrt{50 H}$;

7°) per le batterie di quota prossima ai 100 metri (fino a quando le artiglierie di cui esse erano armate non sarebbero state sostituite con altre di maggiore gittata) e per le batterie di quota superiore si sarebbe dovuto conservare il telemetro in uso, senza modificarlo;

8°) nei vetrini telemetrici alla scala graduata rettilinea, allora in uso, per maggiore precisione e facilità di lettura si sarebbe dovuto sostituire una scala a zig-zag (o ticonica), incominciando dal termine delle divisioni di 25 metri; nell'allestimento dei vetrini si sarebbero inoltre dovuti introdurre alcuni altri parziali miglioramenti per renderli più chiari e più precisi, e fra gli altri quello di limitare la serie delle divisioni costituenti la scala (o parte di scala) rettilinea alle distanze in cui l'intervallo apparente fra due tratti successivi sarebbe divenuto minore di 1 mm.

In seguito ed in relazione alla sistemazione telemetrica per le batterie basse da costa, fu acquistato un esemplare del goniostadiometro del Braccialini, per cui furono fatti esperimenti a Venezia nel 1903 ed a Taranto nel 1906, mentre nel 1908 a Venezia furono eseguiti esperimenti col telemetro a base orizzontale Mod. 86 con la trasmissione semiautomatica proposta dal tenente colonnello d'artiglieria Eugenio Righi.

Le conclusioni delle varie Commissioni sperimentatrici si possono riassumere così:

1°) il goniostadiometro Braccialini, per robustezza, sicurezza, esattezza e facilità di impiego era lo strumento che, fra quelli allora in servizio e fino allora sperimentati presso di noi, riuniva i migliori requisiti per il servizio delle batterie basse da costa, sebbene fosse di costo elevato e richiedesse un collegamento elettrico e telefonico colla batteria alla quale doveva fornire i dati;

2°) la modificazione apportata dal tenente colonnello Righi al telemetro a base orizzontale Mod. 86 nell'intento di rendere semiautomatica la trasmissione degli angoli, in pratica aveva dato i migliori risultati tantochè le condizioni d'impiego dei telemetri di quel tipo allora in uso regolamentare erano migliorate assai.

Frattanto erano in corso a Spezia gli esperimenti che col Verbale n. 133 del 14 aprile 1908 si era stabilito di fare per accertarsi dell'esattezza del telemetro monostatico Barr and Stroud avente la base di metri 4,57, mentre

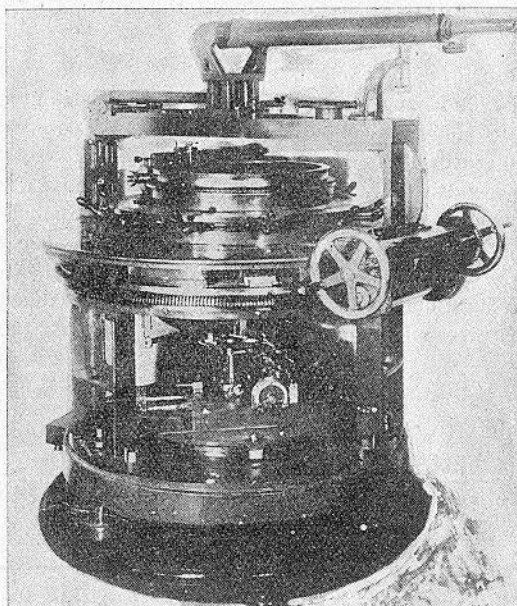


Fig. 767 - Goniostadiometro Braccialini (a base orizzontale).

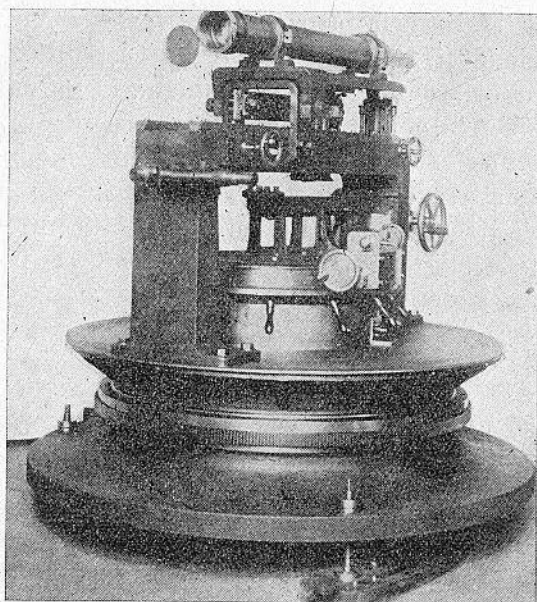


Fig. 768 - Goniostadiometro Braccialini (a base verticale).

presso il Laboratorio di precisione secondo le proposte del tenente colonnello Righi, si stavano apportando alcune altre modificazioni ad un telemetro a base orizzontale Mod. 91, colle quali si sperava di poter facilitare e rendere ancora più esatto l'impiego degli strumenti a base orizzontale già in servizio, e di conseguire d'altra parte anche il vantaggio di limitare l'altezza delle stazioni telemetriche e grafometriche mediante l'abolizione del vetrino.

Infine vi era da osservare che i telemetri Barr and Stroud ed i telemetri a base orizzontale trasformati costavano molto meno dei goniostadiometri, e però la questione della spesa non doveva naturalmente essere l'unico criterio per risolvere la questione.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 14 febbraio 1909 (Verbale n. 151), dopo l'esposizione fatta dal Presidente su tutto quanto era stato eseguito, esaminato e risultato in riguardo ai varii apparecchi di puntamento, a seguito di dettagliata discussione, a maggioranza di voti (essendo il Presidente di parere contrario) si pronunziò nel senso che conveniva aspettare i risultati degli esperimenti del telemetro Barr and Stroud prima di iniziare trattative per l'acquisto di tali strumenti. Essa espresse invece ad unanimità il parere che si potevano iniziare trattative per l'acquisto di goniostadiometri Braccialini per le batterie armate con materiali allora moderni, da costruirsi o già costruite, e per quelle il cui settore orizzontale di tiro rimaneva in parte inesplorato dai telemetri interni, avvertendo però di incaricare una speciale Commissione di ufficiali competenti a stabilire quali modificazioni si sarebbe dovuto apportare al goniostadiometro che già trovavasi a Taranto, specialmente nelle parti a trasmissione elettrica, perchè esso rispondesse perfettamente allo scopo per il quale era stato costruito.

* * *

In riguardo agli altri apparecchi di puntamento ed ai problemi ad essi connessi, la Commissione Permanente degli Ispettori nella seduta del 24 maggio 1901 (Verbale n. 5) si occupò dell'adozione di un nuovo quadrante a livello per artiglierie da costa e da fortezza, i cui precedenti risalivano al 1894.

In tale anno l'Ispettore Generale d'artiglieria dell'epoca, in seguito alle conclusioni cui era pervenuta la Commissione incaricata di proporre la specie e le dotazioni di quadranti a livello e livellette da assegnarsi alle arti-

glie da assedio e da costa, sottoponeva all'approvazione del Ministero un programma di esperienze comparative da farsi con un quadrante a livello, costruito dal Laboratorio di precisione, in confronto di un altro tipo proposto dal maggiore d'artiglieria Arturo Bellini, e di una riga a livello ideata dal capitano Crispino Bonagente.

Il Ministero approvò tale programma che fu quindi svolto nell'anno successivo dal 29° Reggimento d'artiglieria da fortezza durante la Scuola di tiro a S. Maurizio; da tali prove risultò che fra tutti i tipi sperimentati era da preferirsi il quadrante Bellini al quale però era necessario apportare alcune modificazioni.

Contemporaneamente a queste esperienze, altre venivano eseguite presso il 27° Reggimento artiglieria da fortezza per confrontare un tipo di quadrante a livello, proposto dalla Direzione d'artiglieria di Roma, con quello regolamentare; ed il risultato fu favorevole per il quadrante della Direzione di Roma, salvo ad apportarvi alcune modifiche.

In seguito l'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza propose al Ministero che si eseguissero nuove esperienze di confronto fra i due quadranti tipo Direzione di Roma e tipo maggiore Bellini opportunamente modificati; e tale proposta essendo stata approvata, le esperienze si effettuarono dapprima e cioè nel 1896 presso la 2^a Brigata d'artiglieria da fortezza in Mantova, e quindi nel successivo anno 1897 presso la 6^a Brigata da fortezza in Torino.

Da queste nuove esperienze risultò che si doveva dare la preferenza al quadrante della Direzione di Roma apportandovi però ancora altre modificazioni, fra cui quella diretta a far sì che lo stesso quadrante servisse pure a misurare l'inclinazione dell'asse degli orecchioni.

Mentre si allestiva il nuovo quadrante, tipo Direzione di Roma, con livelletta trasversale atta a misurare l'inclinazione dell'asse degli orecchioni (per cui si incontrarono non poche difficoltà per la provvista di un adatto tubo di vetro, giacchè in commercio non si trovavano tubi per livelli di curvatura conveniente), sorse la questione se, tenuto conto che la profondità della striscia del cannone da 15 A.L./36 era assai minore di quella del cannone da 15 G., specie alle distanze piccole e medie, non conveniva far in modo che il quadrante a livello fornisse un'approssimazione superiore a quella di 1/10 di grado, fino allora ritenuta sufficiente.

Su tale ultima questione venne richiamata l'attenzione delle speciali Commissioni che nel 1898, presso la 2^a e la 6^a Brigata da fortezza dovevano sperimentare il quadrante della Direzione di Roma modificato per la misura dell'inclinazione dell'asse degli orecchioni, e le Commissioni stesse, dopo aver riconosciuto che, salvo l'inconveniente della poca precisione della livelletta trasversale (dovuta alle variazioni di volume della bolla della livelletta stessa), le nuove modificazioni apportate rendevano lo strumento rispondente alle varie esigenze di servizio, convennero nella necessità che tale tipo di apparecchio venisse reso atto a fornire un'approssimazione eguale almeno ad 1/20 di grado.

In conseguenza nel successivo anno 1899 il Laboratorio di precisione venne incaricato di studiare nuove modificazioni al quadrante proposto dalla Direzione di Roma, secondo i seguenti concetti:

1°) tenuto conto delle gravi difficoltà di costruzione della livelletta trasversale, e della sua poca precisione si doveva rinunciarvi salvo a studiare in seguito il modo migliore per misurare l'inclinazione dell'asse degli orecchioni;

2°) poichè nel quadrante sperimentato le dimensioni del nonio erano tali da rendere molto difficile l'apprezzamento ad occhio dell' $1/20$ di grado, qualora si fosse a tale scopo modificata la sua graduazione si doveva ricorrere a qualche sistema micrometrico diverso dal nonio, col quale si potesse ottenere un'approssimazione anche maggiore.

Il Laboratorio di precisione rilevava pertanto che la maggiore approssimazione richiesta non si sarebbe potuta ottenere senza allontanarsi dal tipo di quadrante proposto dalla Direzione d'artiglieria di Roma e presentava quindi a sua volta tre nuovi tipi di quadrante in cui, per la lettura delle frazioni di grado, si ricorreva ad una speciale vite micrometrica.

Esaminati tali tipi studiati dal Laboratorio di precisione, l'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza rilevò come, stante la loro delicatezza e la complicazione meccanica dei loro organi, non conveniva distaccarsi dal sistema del nonio, e pertanto richiedeva all'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria di voler studiare se, attenendosi al tipo di quadrante proposto dalla Direzione di Roma fosse possibile di modificarne il nonio in maniera che si potesse ottenere l'approssimazione dell' $1/20$ di grado.

Il Laboratorio di precisione, interpellato in proposito, riconosceva che per raggiungere lo scopo voluto non era conveniente, nè tecnicamente nè economicamente, di modificare il quadrante a livello proposto dalla Direzione di Roma, e pertanto presentò un altro nuovo tipo di quadrante con nonio a ventesimi di grado, quale precisamente si andava cercando e del quale si sarebbe proposta la definitiva adozione.

Questo nuovo tipo di quadrante venne sperimentato nell'ottobre 1899 dalla 10ª Brigata di fortezza, la quale riconobbe e rilevò: che il nuovo quadrante, in confronto di quello regolamentare, presentava i vantaggi di una maggiore precisione e di una più organica robustezza, di un maneggio più comodo e di un impiego più pratico e sicuro, ma che viceversa negli esperimenti fatti aveva richiesto un tempo maggiore nell'esecuzione di ciascun puntamento, cosa però che si doveva in parte attribuire alla poca pratica del personale nel maneggio del nuovo strumento.

Gli esperimenti continuarono nel dicembre dello stesso anno 1899 presso l'8ª Brigata da fortezza che venne alle stesse conclusioni dianzi accennate aggiungendo però: che pareva necessario aumentare la lunghezza dell'arco graduato (che raggiungeva i 75 gradi) di circa altri 10 gradi per poter graduare il quadrante almeno fino a 60 gradi, valore questo che poteva essere raggiunto dall'inclinazione dei pezzi nel tiro in montagna, dove si verifica-

vano forti angoli di sito; e che, per facilitare la lettura della graduazione si riteneva necessario che l'arco graduato fosse colorito.

L'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza riferendo al Ministero della Guerra l'esito delle prove effettuate col quadrante tipo Laboratorio di precisione propose che a titolo di esperimento fossero costruiti 6 esemplari di tale quadrante colla graduazione dell'arco fino a 75 gradi, come nel tipo originario, per le artiglierie da fortezza, ed un settimo esemplare con graduazione aumentata fino ad 85 gradi per le artiglierie da costa, e ciò perchè sembravagli che per le artiglierie da assedio si potesse ritenere sufficiente che il quadrante consentisse di misurare una inclinazione massima di 50 gradi quale era concessa dal tipo presentato, mentre riteneva necessario un aumento di graduazione per le batterie da costa armate con obici da 28, a puntamento indiretto.

Il Ministero avendo aderito a tali proposte, il Laboratorio di precisione provvide ad allestire i suddetti 7 esemplari del nuovo quadrante a livello che vennero poi rispettivamente sperimentati durante le Scuole di tiro dell'anno 1900 con l'obice da 28 dalla 11^a Brigata da costa, e dalle Brigate da costa e da fortezza con le artiglierie d'assedio.

Dal complesso di queste ultime prove rimase confermato quanto era già emerso da quelle precedenti, e cioè:

a) che gli errori di lettura col nonio a ventesimi non dovevano ritenersi più frequenti di quelli fatti col nonio a decimi, come era quello dei quadranti allora regolamentari;

b) che il nuovo quadrante era assai più robusto dell'antico, di maggior esattezza e più stabile;

c) che la difficoltà alquanto maggiore di centramento della bolla, dovuta alla sua maggiore sensibilità, poteva venir superata colla pratica;

d) che era opportuno estendere la graduazione dell'arco graduato ad 85 gradi anche per le artiglierie da assedio, con che si otteneva pure il vantaggio di avere in servizio un unico tipo di quadrante a livello.

In seguito a tali risultati l'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza, convinto che il nuovo quadrante tipo Laboratorio di precisione soddisfaceva a tutte le esigenze di servizio, ne propose l'adozione, e la Commissione Permanente dopo breve discussione propose a sua volta al Ministero l'adozione del nuovo quadrante a livello in sostituzione di quello regolamentare allora in servizio.

* * *

Importante per lo sviluppo che ebbe poi nelle pratiche applicazioni fu la questione esaminata dalla Commissione Permanente degli Ispettori nella riunione del 28 maggio 1905 (Verbale n. 77) e relativa all'adozione delle graduazioni in millesimi negli strumenti destinati a misure angolari.

In occasione della ristampa dell'Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio l'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza aveva richiesto che in tutti gli strumenti destinati a misurare angoli venisse adottata la graduazione in millesimi, ed il Laboratorio di precisione per mezzo dell'Ispettorato delle costruzioni aveva in conseguenza mosso il quesito circa il valore esatto da darsi all'uopo alle graduazioni degli strumenti in studio.

Tale questione rivestiva speciale e grande importanza perchè interessava non soltanto l'allestimento dei congegni e la modifica dei documenti di puntamento, ma altresì l'impiego loro, tantochè andava risolta con molta ponderatezza in modo da non andare incontro ad inconvenienti o ad eccessive spese, soprattutto in considerazione che esistevano molti strumenti diversamente graduati. Viceversa l'utilità della graduazione in millesimi si imponeva specialmente in pratica: per l'apprezzamento e la correzione delle altezze di scoppio; nonchè per la valutazione angolare: delle ampiezze delle fronti, delle deviazioni dei colpi lateralmente ed in altezza, degli scarti angolari fra obiettivi e falsi scopi, degli angoli di sito ecc.; operazioni tutte che detta graduazione in millesimi consentiva di eseguire con facilità, riferendosi alle sole ampiezze angolari e indipendentemente dalle distanze. Inoltre quando fossero conosciute le distanze in millesimi la graduazione facilitava il passaggio ai valori lineari corrispondenti, mentre permetteva inversamente di ricavare in modo assai semplice le distanze in millesimi allorchè fossero noti i valori lineari.

Appunto per tutti i predetti vantaggi le graduazioni in millesimi erano state introdotte in alcuni strumenti di puntamento e quindi si tendeva a generalizzarne l'uso.

Prescindendo dalle graduazioni in distanze e dalle altre graduazioni speciali che non avevano attinenza colla presente questione, le graduazioni per le quali si trattava di decidere, se e come conveniva di ridurre in millesimi, si potevano raggruppare nelle seguenti due categorie:

a) graduazioni in millimetri dei regoli orizzontali e delle aste di alzi impiegati in bocche da fuoco con linea di mira diversa da 1 metro;

b) graduazioni in gradi sessagesimali come quelle dei quadranti a livello, dei livelli degli alzi-quadranti da 75 A., degli eclimetri a livello per batterie da montagna, dei goniometri, dei cerchi e piastre di direzione, dei telemetri e telegoniometri, dei congegni di direzione delle torri e delle torrette corazzate, degli archi graduati di elevazione e delle rotaie graduate per obici da costa, ecc. ecc.

Era indiscutibile che dal punto di vista della semplicità, per le ragioni

già accennate conveniva ridurre queste graduazioni ad un solo tipo e cioè a millesimi, ma un provvedimento di carattere generale, esteso in tal senso a tutti i congegni e materiali già esistenti, mentre avrebbe importato un onere finanziario gravissimo, non avrebbe d'altra parte trovato un reale compenso in corrispondenti vantaggi d'impiego. Per ciò, in riguardo agli strumenti già esistenti, ogni singolo Ispettore, per la parte di propria competenza doveva fare le proposte del caso in armonia colle decisioni di massima che si sarebbero prese per i nuovi strumenti e dopo aver raccolto gli elementi per determinare le spese da incontrarsi e il tempo occorrente per la relativa trasformazione: le stesse norme erano da seguire in riguardo di quegli strumenti ancora da allestirsi e che nel loro impiego erano vincolati ad altri strumenti preesistenti non graduati a millesimi, i quali per qualche motivo non fosse stato conveniente di modificare.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi nella suddetta seduta del 28 maggio 1905:

1°) affermò in via di massima l'opportunità di generalizzare l'uso delle graduazioni in millesimi negli strumenti di puntamento destinati a misure angolari;

2°) propose che dette graduazioni venissero senz'altro introdotte negli strumenti di nuovo modello da adoperarsi nelle operazioni inerenti al tiro, sempre quando il loro impiego non fosse stato subordinato a quello di altri strumenti o documenti di puntamento graduati in altra foggia e che non conveniva modificare;

3°) stabilì che per le dotazioni di materiali già in servizio, gli Ispettori delle varie specialità avrebbero a tempo opportuno dovuto inoltrare proposte particolareggiate sulla possibilità e sul modo di conciliare la tendenza sopracennata alle limitazioni imposte dalle difficoltà d'ordine economico o di altra natura;

4°) propose l'adozione dell'unità $1/6400$ di circonferenza per le graduazioni tanto degli archi circolari quanto delle circonferenze complete, ferme restando le graduazioni sulle tangenti espresse in millesimi esatti nelle teste ed aste rettilinee degli alzi, e nei micrometri degli strumenti ottici;

5°) affermò in linea di massima l'opportunità di estendere con tutta la possibile celerità, l'uso di numerare in un sol senso le graduazioni di ampiezza limitata.

* * *

Intanto fin da tale anno 1905 era stato proposto di sperimentare nuovi strumenti di puntamento per artiglierie di medio calibro, e al principio del 1908 si procedette alla nomina di un'apposita Commissione incaricata di esaminare i rapporti compilati in proposito dalle varie Autorità dell'Arma e di avanzare quelle varianti suggerite dalle esperienze. La Commissione Permanente degli Ispettori chiamata a decidere sulle proposte della predetta Commissione Speciale, nella seduta del 13 giugno 1908 (Verbale n. 137) deliberò:

1°) di adottare il goniometro d'assedio colla relativa cassetta eccezion fatta per il cannocchiale di cui si sarebbe dovuto costruire preventivamente un modello da sperimentare; in massima venivano approvate le modifiche proposte;

2°) di adottare il cavalletto per goniometro colle modificazioni proposte dalla Commissione;

3°) di far allestire quattro dei nuovi Cerchi di puntamento: due dal Laboratorio di precisione e due dall'industria privata, per poterne stabilire il confronto sia dal lato tecnico che da quello economico; e di farli sottoporre quindi alle prove del caso dalla stessa Commissione che li aveva proposti;

4°) di far allestire quattro sopporti d'orecchione da sperimentarsi unitamente ai Cerchi di puntamento dalla Commissione stessa;

5°) di far studiare e concretare dalla Commissione proponente un modello di sopporto d'affusto, che, se conveniente, si sarebbe poi fatto costruire e sperimentare;

6°) di adottare il Livello a doppia graduazione così come era stato proposto;

7°) di adottare il proposto Rapportatore;

8°) di adottare la Riga graduata colla variante proposta;

9°) di adottare il Falso scopo di batteria;

10°) di adottare il Sopporto per Falso scopo di batteria.

L'Ispettore d'artiglieria da costa e da fortezza ritenne poi che: in riguardo ai Cerchi di puntamento costruiti dal Laboratorio di precisione e dalla Ditta Ing. A. Salmoiraghi di Milano, essi si corrispondessero sia per la precisione con essi con-

CERCHI DI PUNTAMENTO MOD. CORTESE

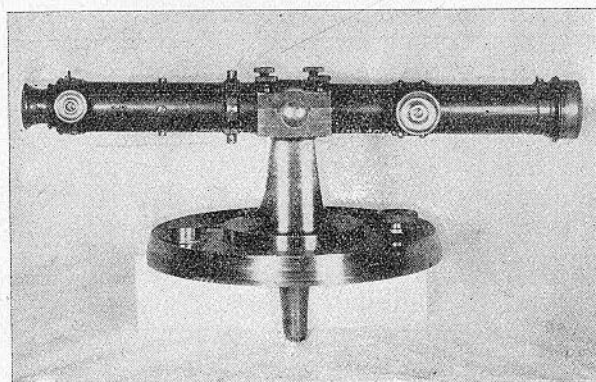
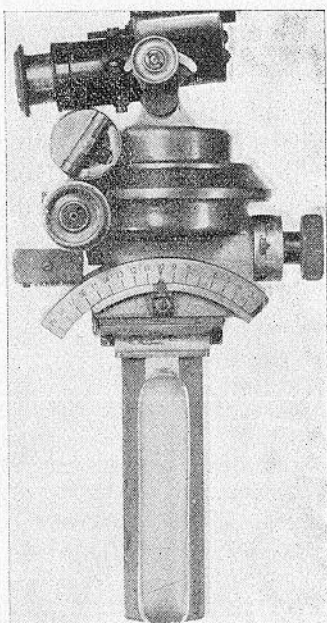


Fig. 769 - Cerchi di puntamento Mod. Cortese.

seguita nelle misurazioni e sia per la loro robustezza e maneggevolezza; che dei due Cerchi, costruiti dal Laboratorio di precisione, l'uno in acciaio e l'altro in bronzo, era preferibile quello in acciaio perchè più leggero e perchè offriva maggiori garanzie di durata e di buona conservazione; che infine il Cerchio di puntamento così modificato poteva senz'altro essere adottato per le batterie da assedio.



Fig. 770 - Giuseppe Cortese.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 22 gennaio 1910 (Verbale n. 162) dopo esauriente discussione, per le artiglierie di medio calibro da assedio propose l'adozione del Cerchio di puntamento Mod. Cortese, scegliendo tra i modelli presentati quello di acciaio.

* * *

La Commissione Permanente si occupò pure a più riprese di questioni di tiro e fra l'altro col Verbale n. 14 riguardante la seduta del 27 no-

vembre 1901 discusse le modificazioni che si volevano apportare alle norme, allora in vigore, per l'organizzazione del tiro preparato nelle fortezze.

L'organizzazione del tiro preparato nelle Piazzeforti veniva regolata dall'Istruzione riservata dell'anno 1899, ed era basata su alcuni principi generali riguardanti le stazioni di osservazione, i comandi di gruppi e di batterie, i mezzi a loro disposizione, le reti telefoniche di collegamento, ecc. ecc.

Dalla data della pubblicazione di tale Istruzione fino al 1901 e cioè per un biennio le norme contenute nell'Istruzione stessa non avevano subito sostanziali modificazioni perchè nella lunga pratica che se ne era fatta, esse avevano sempre dato buoni risultati e corrisposto adeguatamente allo scopo, tantochè l'organizzazione del tiro preparato nelle Opere di sbarramento della frontiera occidentale era stata in quel periodo spinta alacremente innanzi in modo che nel 1901 poteva dirsi quasi completata.

Ciò premesso non si voleva però affermare che tale sistema di tiro fosse perfetto e quindi non suscettibile di semplificazioni in qualche suo particolare, ma poichè nella pratica esso aveva dato sempre buoni risultati così era doveroso per molti titoli di non abbandonarlo finchè da nuovi studi e da nuove esperienze non fosse affiorato il sistema non soltanto nuovo, ma tale da affidare di essere realmente più perfezionato e più semplice: erano pure questi gli intendimenti del Ministero manifestati nel dispaccio in data 31 gennaio 1900, col quale, a proposito di nuove proposte fatte al riguardo dai capitani d'artiglieria Giuseppe Staffa e Geremia Giordano, comunicava alle Autorità consultive competenti che le decisioni in proposito non si dovevano soltanto subordinare ai risultati degli esperimenti ed ai pareri che in merito erano emessi dagli sperimentatori, ma essenzialmente e scrupolosamente riferirsi ai vantaggi che suffragavano la convenienza di cambiare il sistema di tiro allora in vigore.

I buoni risultati che si ottenevano col sistema in uso erano infatti confortati da molti giudizi espressi nei rapporti riguardanti le esercitazioni che annualmente si svolgevano agli sbarramenti nel periodo estivo e pervenivano all'Ispettorato Generale dell'Arma dai vari Comandi interessati.

Fra le varie opinioni circa il buon funzionamento di tale vecchio sistema di tiro vi era anche quella autorevole del colonnello Ugo Pedrazzoli il quale nella «Relazione sulle esercitazioni di tiro eseguite allo sbarramento di Nava dal 15 al 30 agosto 1900» affermava come, malgrado alcune inesattezze, il tiro preparato svolto secondo le Norme dell'Istruzione del 1899 e condotto alla perfezione nei suoi vari organi aveva funzionato soddisfacentemente. Il colonnello Pedrazzoli però nella sua riconosciuta competenza affacciava la possibilità di sostituire siffatto vecchio sistema con altro più semplice, più pratico, più speditivo e meno costoso, tenuto conto che per tal modo si sarebbero potuti meglio sfruttare anche altri fattori, quali: che le compagnie da fortezza che si recavano tutti gli anni allo stesso sbarramento acquistavano speciale pratica nel tiro; che il terreno era conosciuto nei suoi minimi dettagli topografici; che la difesa mobile

poteva convenientemente essere favorita dall'applicazione dei cingoli Bonagente agli affusti da assedio; che le segnalazioni potevano essere facilitate ricorrendo al telefono ed all'eliografo Faini.

Malgrado che tale proposta fosse stata appoggiata anche da pareri favorevoli del Comandante l'artiglieria di Genova e del Comandante del IV Corpo d'Armata, l'Ispettorato Generale d'artiglieria, pur non intendendo che il sistema di tiro in uso si dovesse considerare intangibile, e che quindi si dovessero trascurare gli studi diretti a migliorarlo e semplificarlo, riteneva però di dover procedere a ragion veduta per qualunque



Fig. 771 - Gaetano Faini.

innovazione, ed anzi all'uopo da vario tempo l'Ispettorato andava sistematicamente raccogliendo ed esaminando quei dati attendibili e quelle proposte concrete che provenivano da tutti coloro che si interessavano al problema della preparazione del tiro.

Comunque, in seguito alla questione sollevata dal colonnello Pedrazzoli, il Ministero con dispaccio del 25 giugno 1901 prescrisse che un tale problema fosse affrontato e risolto in tutta la sua interezza. L'Ispettorato Generale si accinse quindi ad aderire nel miglior modo agli ordini del Ministero, ma poichè gli elementi fino allora raccolti se pur numerosi non erano però sufficienti per la compilazione di un progetto, anche sommario, che riunisse in sè tutti i desiderata espressi dal predetto Ministero

e risolvesse esaurientemente tutti i lati del problema, diede incarico allo stesso colonnello Pedrazzoli di assumere informazioni e di dare tutti i chiarimenti all'uopo: ma questi declinò un tale lusinghiero mandato facendo rilevare in una sua dettagliata e coscienziosa lettera diretta all'Ispettore delle costruzioni, come i di lui concetti in ordine alle mansioni conferitegli erano per il momento ancora indeterminati, tantochè per rispondere in



Fig. 772 - S.A.R. Emanuele Filiberto di Savoia-Aosta, Comandante l'Artiglieria di Torino.

modo completo ed adeguato alle domande rivoltegli, e soprattutto per corrispondervi, si richiedevano un tempo non breve e un lavoro imprevedibilmente lungo prima di essere tradotti in pratica attuazione.

L'Ispettorato però, nello stesso tempo che al colonnello Padrazzoli, si era pure rivolto ai Comandanti d'artiglieria di Torino e di Alessandria ed a vari ufficiali delle dipendenti Brigate da fortezza, specializzati e competenti in materia, e dalle relazioni da essi inviate, fra le quali degna di nota quella compilata da S.A.R. il Principe Emanuele Filiberto Duca d'Aosta allora generale Comandante l'artiglieria di Torino, venne dimostrato come i concetti temporeggiativi esposti dall'Ispettorato Generale d'artiglieria erano in massima condivisi non solo dalla maggioranza degli

ufficiali, ma altresì dai Comandi superiori, i quali tutti si limitavano a far rilevare, per il momento, soltanto l'opportunità di poche modificazioni e di alcuni pochi perfezionamenti, che non intaccavano l'essenza del sistema vigente, ma miglioravano soltanto alcuni suoi particolari.

La Commissione Permanente degli Ispettori sulla scorta quindi dei dati raccolti e basandosi sopra uno studio preliminare rispose ai quesiti sollevati dal Ministero nei seguenti termini:

1°) che non si dovessero apportare modificazioni di sorta al sistema di tiro preparato regolamentare, per quelle Piazze ove la sua organizzazione era già ultimata o stava per esserlo;

2°) che ciò nullameno si dovessero raccogliere tutti gli elementi necessari per stabilire se coll'andare del tempo e per gradi poteva essere apportata qualche semplificazione a detto sistema, senza però alterarne le basi;

3°) che per quelle Piazzeforti nelle quali i lavori per l'organizzazione del tiro preparato o non erano stati iniziati o lo erano appena, si incaricavano le speciali Commissioni locali di studiare se e quali semplificazioni sarebbe stato possibile di apportare al sistema di tiro preparato regolamentare, colla scorta dei dati e delle proposte raccolte dall'Ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza.

* * *

Per finire accenneremo ad alcune questioni riguardanti le mitragliatrici, riferendoci innanzi tutto allo studio sull'impiego di tali armi con le truppe mobili, questioni che il Ministero con dispaccio del 14 giugno 1901 aveva sottoposto all'esame della Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria, e che essa discusse nella tornata del 10 ottobre 1901 (Verbale n. 8).

Tale studio per ragioni di competenza nella sua fase preliminare era stato condotto dall'Ispettorato d'artiglieria da campagna il quale per svilupparlo e poter giungere a qualche conclusione, visto che si presentava sotto una forma complessa e poco ben definita, aveva creduto opportuno di scinderlo in vari argomenti principali che si potevano riassumere nei seguenti enunciati:

1°) casi in cui le mitragliatrici avrebbero potuto trovare effettivamente utile impiego nella guerra campale;

2°) genere di mitragliatrice da prescegliersi allorchè fosse stato fissato il compito speciale da espletare;

3°) in relazione all'impiego, quale avrebbe dovuto essere il posto più conveniente da assegnarsi alle mitragliatrici nel combattimento e conseguentemente a quale delle tre Armi si sarebbe dovuto affidarne il servizio;

4°) quale avrebbe dovuto essere la costituzione più indicata da darsi ai reparti armati di mitragliatrici;

5°) se coi tipi allora più recenti e perfezionati di mitragliatrici si poteva ritenere di aver risolto il problema del loro impiego nella guerra campale, nel senso di averne tutto l'utile che dal loro concorso potevasi ripromettere.

Tutti questi quesiti, opportunamente commentati ed illustrati avevano portato alle seguenti conclusioni:

1°) che le mitragliatrici potevano concorrere efficacemente nella guerra campale in unione alle truppe mobili;

2°) che il loro impiego poteva, sotto questo punto di vista estendersi:

— sia in sussidio alla Cavalleria, nelle operazioni di avanscoperta nei casi in cui era prescritto che quest'Arma appiedasse per utilizzare il fuoco dei propri moschetti;

— sia in concorso colla Fanteria: nella difensiva di posizioni prestabilite; nell'attacco quando ciò era richiesto dal bisogno di rendere preponderante il fuoco per soverchiare quello nemico nel punto prescelto per l'assalto definitivo; o quando le posizioni erano ristrette, come avveniva nelle guerre di montagna;

— eccezionalmente infine le mitragliatrici potevano venir adibite all'Artiglieria, ma soltanto come scorta e mai in sussidio al fuoco dei cannoni;

3°) che per rispondere agli anzidetti concetti, senza eccedere nell'assegnazione di tali armi alle truppe campali si dovevano costituire dei reparti autonomi dotati di tali armi e assegnarli alle Grandi Unità a disposizione dei relativi Comandanti affinché questi potessero, a seconda dei casi, destinarli contemporaneamente e nella proporzione riconosciuta necessaria all'una od all'altra delle tre Armi combattenti, tenendo presente che non sarebbe mai convenuto di tenere le mitragliatrici in riserva perchè la loro azione sarebbe stata in genere richiesta da contingenze rapidamente formatesi e subordinata ad azioni momentanee delle quali si poteva trarre profitto soltanto quando queste armi erano già pronte a far fuoco;

4°) che mentre questi reparti autonomi per la loro costituzione organica e soprattutto per l'affinità di servizio delle loro armi, sembrava potessero assegnarsi in tempo di pace all'Artiglieria, non si poteva escludere che essi venissero invece affidati direttamente all'Arma che più di tutto aveva con esse analogia di impiego, cioè alla Fanteria; che pertanto solamente apposite esperienze avrebbero potuto condurre ad una soluzione definitiva di tale quesito. In ogni modo tali reparti avrebbero dovuto essere costituiti sulla base del numero di mitragliatrici assegnate ad ogni Grande Unità, del loro modo di trasporto e del quantitativo di personale richiesto per il loro servizio;

5º) che anche per il modo di trasporto da preferirsi conveniva rimettersi all'esito di apposite prove, potendosi fin da allora solamente assicurare che per le truppe destinate ad operare in montagna si doveva adottare senz'altro il somoggio di tali armi;

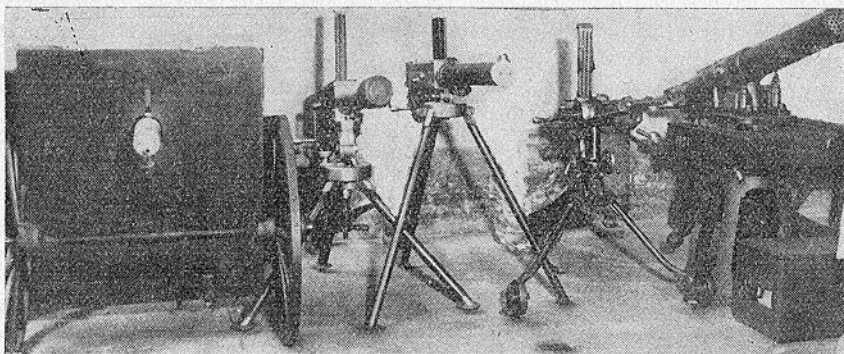


Fig. 773 - Vari tipi di mitragliatrici.

(da sinistra a destra: Maxim, Gardner, Mitragliatrice a due canne, Carcano, Perino, Cristophe).

6º) che il personale da adibirsi al loro servizio doveva essere scelto in modo opportuno nel senso che l'impiego delle mitragliatrici, talvolta isolato, risultasse sempre diretto da uomini intelligenti, pronti, che sapessero trarre dalle armi loro affidate tutto il profitto possibile, evitando un inutile spreco di munizioni;

7º) che nella scelta del tipo di mitragliatrice da adottare si dovevano tener presenti i seguenti caratteri principali: a) avere il calibro della fucileria; b) essere ad una sola canna; c) funzionare automaticamente; d) avere un rifornimento di munizioni facile e di sicuro effetto; e) essere potente ed esatta, e, per quanto possibile, semplice, di facile e sicuro maneggio; f) essere facilmente trasportabile sia trainata e sia a soma, a seconda delle circostanze.

La Commissione Permanente degli Ispettori nella suddetta riunione del 10 ottobre 1901 dopo di aver esaminata e discussa la relazione dell'Ispettorato d'artiglieria da campagna, su proposta del Presidente si associò unanime alle suddette conside-

razioni, riservandosi di concretare le sue proposte definitive quando sarebbe stato prescelto il tipo di mitragliatrice da adottare, e se ne sarebbero potuti conoscere i caratteri essenziali in seguito al risultato delle prove che la R. Marina e la Direzione Superiore delle esperienze stavano già eseguendo.

Frattanto, poichè a quell'epoca in alcuni Eserciti stranieri erano già state introdotte delle Unità armate di mitragliatrici, mentre da noi, per il modo col quale si svolgevano le prove era presumibile che si dovesse ancora attendere lungo tempo prima di arrivare ad analoga realizzazione, nell'agosto del 1902 l'Ispettorato Generale d'artiglieria ritenne opportuno di segnalare al Ministero l'urgenza di prendere un qualche provvedimento per risolvere prontamente la questione. Il Ministero aderendo a tali sollecitazioni invitò l'Ispettorato a presentare proposte concrete atte ad affrettare una soluzione in proposito indipendentemente dalle prove in corso, e ad acquistare dalle più accreditate Case Estere quei tipi di mitragliatrici che si ritenevano più adatti.

In conseguenza l'Ispettorato propose al Ministero che si sperimentassero comparativamente i due tipi di mitragliatrici automatiche Vickers-Maxim e Bergman che allora erano ritenuti i più perfezionati, non escludendo che potesse essere presa in considerazione anche la mitragliatrice ideata dal capotecnico Giuseppe Perino del Laboratorio di precisione.

Il Ministero con dispaccio del 17 ottobre 1902 autorizzò l'acquisto di un esemplare delle due armi predette dalle rispettive Ditte costruttrici consentendo che fossero state fornite loro le canne allestite dalla Fabbrica d'Armi di Terni, aggiungendo che frattanto si invitasse il Perino ad affrettare l'ultimazione della sua mitragliatrice.

Sorvolando su tutti i dettagli che accompagnarono le prove al Campo di Cirié, prove che non erano però state svolte in modo completo ed esauriente, la Commissione Permanente riunitasi il 25 luglio 1905 (Verbale n. 81), per decidere sulla scelta dei tipi di mitragliatrici da ammettersi alle prove definitive deliberò:

1°) di limitare l'esame definitivo e comparativo alle due mitragliatrici Maxim e Perino, e nel caso che quest'ultima non fosse stata pronta, di limitare le prove definitive alla sola Maxim;

2°) di approvare il programma delle prove proposto dalla Direzione Superiore delle esperienze, coll'aggiunta di un'ultima prova da eseguirsi sparando 500 colpi al minuto primo;

3°) di dare incarico al Presidente di indicare al Ministero i nomi di coloro che avrebbero dovuto formare la Commissione speciale per assistere alle predette prove;

4°) di acquistare, allorchè fosse stato prescelto il tipo d'arma da adottare, dalla rispettiva Casa costruttrice tutte le mitragliatrici occorrenti.

La Commissione speciale all'uopo nominata, dopo aver eseguito nel 1905 le prove colla mitragliatrice Maxim, e di avere quindi poi assai più tardi sottoposta a prove similari la mitragliatrice Perino, conchiuse per la adozione di quest'ultima che aveva sulla Maxim i seguenti vantaggi: maggiore celerità di tiro in serie prolungato oltre i 250 colpi; facilità di ricambio dell'acqua nel refrigerante, che poteva farsi anche durante il tiro; e finalmente maggiore semplicità dei congegni e quindi più facile impiego.

La Commissione Permanente degli Ispettori riunitasi il 12 giugno 1908 (Verbale n. 136) così decideva: *a)* deliberava favorevolmente all'adozione della mitragliatrice Perino; *b)* confermava la necessità di costruire immediatamente 4 mitragliatrici, da sperimentarsi al più presto in una Sezione someggiata addetta alla Fanteria, ed in una Sezione someggiata data alla Cavalleria; *c)* dichiarava infine conveniente di limitare l'allestimento delle mitragliatrici Perino al minimo numero per cui già si erano assunti i relativi impegni col costruttore.

Sempre a proposito delle mitragliatrici, la Commissione Permanente degli Ispettori si riunì l'11 maggio 1909 (Verbale n. 155) per esaminare la questione relativa alla sistemazione delle mitragliatrici in casamatte. All'unanimità venne approvato il progetto compilato all'uopo dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria introducendovi la modificazione per cui fossero facilitati i movimenti in direzione, a mano con un volantino, ed esprimendo la convenienza che in ogni Opera venisse stabilita una dotazione di parti inferiori ai treppiedi da campo pari al numero delle mitragliatrici esistenti, per poterle eventualmente impiegare anche in posizioni esterne all'Opera.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL CAPITOLO XXX

« CRONISTORIA DEL SUPREMO CONSENSO D'ARTIGLIERIA »

1870-1915

Enciclopedia Militare (Milano, Casa Editrice « Popolo d'Italia », 1927-33).

Giornale d'Artiglieria e Genio (Roma, Carlo Voghera, 1874-97).

Raccolta Ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia (Roma, Libreria dello Stato, 1873-1915).

FONTI

ARCHIVIO dell'Ispettorato Generale d'Artiglieria in Roma:

Comitato d'Artiglieria e Genio: Deliberazioni del Comitato (23 gennaio 1874-17 maggio 1888).

Comitato d'Artiglieria e Genio: Deliberazioni della Sezione d'Artiglieria (21 gennaio 1874-11 giugno 1888).

Consiglio Superiore d'Artiglieria: Verbali (3 gennaio 1896-17 dicembre 1897).

Commissione Permanente degli Ispettori d'Artiglieria: Verbali (9 marzo 1901-16 marzo 1915).



FRANCESCO SIACCI

CAPITOLO TRENTUNESIMO

Parte tecnica

1870 - 1915

Preambolo biografico.

- § 1. — Studi, Invenzioni, Innovazioni, Scoperte, Primati.
- § 2. — Balistica interna ed esterna.
- § 3. — Polveri ed esplosivi.
- § 4. — Materiali: bocche da fuoco, affusti, carreggio, installazioni.
- § 5. — Munizioni d'artiglieria.
- § 6. — Strumenti di puntamento d'artiglieria.
- § 7. — Sistemi di puntamento e metodi di tiro.
- § 8. — Armi portatili e loro munizioni.

PREAMBOLO BIOGRAFICO

GIUSEPPE BIANCARDI - UGO ALLASON - POMPEO GRILLO
LORENZO SOLLIER - CRISPINO BONAGENTE
SCIPIONE BRACCIALINI

Come fu già accennato a più riprese, dopo ed in conseguenza degli studi, delle realizzazioni e delle grandi scoperte dei « nostri artiglieri » Giovanni Cavalli e Paolo di Saint Robert, fu proprio in questo periodo che ovunque l'Artiglieria e le artiglierie fecero i loro più grandi progressi ed andarono sempre maggiormente affermando la loro immensa importanza.

Non soltanto furono molti coloro che in campi diversi rivolsero la loro attività agli studi dei varii problemi inerenti

e conseguenti, in qualche modo annessi e connessi alle artiglierie ed all'Artiglieria, che anzi, poichè, come fu rilevato in principio di quest'Opera, la nostra Arma è la sintesi armonica di tutte le scienze, di tutta la tecnica, di ciascuna e di tutte le attività umane, così appare chiaro che in tale periodo sono stati numerosissimi coloro che al perfezionamento delle armi e dell'Arma nostra hanno dato cospicuo apporto di studi, di proposte, di progressi e di concrete realizzazioni per il raggiungimento di quei risultati che noi constatiamo e sfruttiamo con ammirato riconoscente pensiero per quei nostri predecessori, e poichè in tutti i tempi il genio italico non fu mai secondo ad alcuno, così la schiera dei nostri Grandi Maestri si presenta numerosa e compatta, sicchè volendo di ciascuno di essi dire qui adeguatamente, questo Capitolo soverchierebbe non soltanto i limiti impostici, ma addirittura tutte le altre trattazioni: questo Preambolo è stato quindi ristretto a poche personalità le cui biografie si potevano facilmente staccare dalle rispettive loro opere, mentre per la maggior parte di altri nostri sommi artiglieri, a cominciare da Francesco Siacci, i cenni biografici furono ricordati e mantenuti nel corpo stesso dei testi, dedicati alle loro specifiche attività ed alle particolari conquiste da essi realizzate.

Nella selezione attuata non vi poteva essere e non vi fu altra ragione di demarcazione, e pertanto ad ognuno di tali nostri maggiori, insegnanti professionali e altresì maestri di vita, vada il nostro profondo senso di riconoscente ammirazione.

* * *

Daremo per primo un breve cenno biografico di Giuseppe Biancardi, precursore delle artiglierie da campagna a tiro rapido.

Egli nacque a Milano l'8 agosto 1839 da famiglia originaria di Menaggio sul lago di Como, e, laureando in ingegneria, nel 1859 si arruolò volontario nell'Esercito piemontese, prendendo parte alla battaglia di S. Martino quale cannoniere volontario della 7^a batteria del reggimento d'Artiglieria da campagna.

Un episodio di guerra al quale assistette gli lasciò un ricordo indelebile che contribuì a fargli concepire il suo futuro

cannone scudato da campagna. Durante il combattimento la 7^a batteria subì perdite notevolissime, e tra gli altri cadde gravemente ferito il suo capo-pezzo, sergente Francesco Vigna che, pur con un braccio sfracellato, continuò ad incitare i suoi cannonieri alla lotta dando l'estremo ordine di « mitraglia »!

Finita la campagna il Biancardi tornò agli studi laureandosi nel 1860 in ingegneria civile ed architettura, ma pochi mesi dopo si arruolò, nuovamente volontario, nel 2° reggimento



Fig. 774 - Giuseppe Biancardi, tenente d'Artiglieria.

d'artiglieria, e il 13 ottobre dello stesso anno fu nominato sottotenente nello S. M. dell'Arma. Prese quindi parte alla campagna del 1866 e successivamente fu assegnato al « Comitato d'Artiglieria » dove come capitano e come maggiore rimase oltre quindici anni fino al 1881, prestando successivamente servizio nei reggimenti 9°, 12°, 16° ed 11° ed alla Direzione d'Artiglieria d'Ancona.

Dal 1888 al 1895 comandò il 13° Artiglieria da campagna, e promosso generale nel 1895 fu comandante d'Artiglieria da fortezza a Napoli e poi comandante d'Artiglieria da campagna a Bologna; ma nel 1899, già prossimo alla promozione, fu collocato a disposizione, e successivamente nel 1901 in posi-

zione ausiliaria. Angustiato da tale provvedimento chiese ed ottenne il collocamento a riposo, e fu poi promosso tenente generale nella Riserva nel 1904.

Nel 1898 la Francia già aveva adottato il suo ottimo materiale da campagna a tiro rapido da 75 Mod. 1897, oggi ancora in servizio, ed altre Nazioni l'avevano dopo pochi anni imitata. Ma questo trionfo dei principii da lui affermati tenacemente da oltre vent'anni, non potè certamente allietare il Biancardi, perchè proprio in Italia tali principii incontravano ancora le più vive opposizioni, e soltanto nel 1906 pochi mesi prima della sua morte, egli poteva finalmente essere soddisfatto constatando che la nostra Artiglieria adottando il cannone da 75/906 riconosceva i pregi di un materiale da campagna a tiro rapido.

La perdita del Biancardi destò il più vivo rimpianto non solo tra gli artiglieri italiani, ma anche negli ambienti politici e giornalistici nazionali che avevano partecipato al dibattimento per l'adozione del cannone da campagna a tiro rapido. Dall'estero tra gli altri, manifestò il suo commosso cordoglio il colonnello Déport, l'illustre ideatore del materiale da campagna francese Mod. 1897,..... e forse nessun omaggio giunse più significativo all'eletto spirito di Giuseppe Biancardi, che, meno fortunato del Cavalli di cui era e si professava idealmente discepolo, a compenso delle amarezze incontrate e delle lotte sostenute non trasse in vita nè guadagni nè tampoco onori, nè soddisfazioni morali di alcuna specie; chè se pure universalmente stimato per il coraggio delle sue profonde convinzioni ed ammirato per l'alto intelletto, trovò però all'opera sua più opposizioni che consensi: valoroso soldato, studioso austero, uomo d'un sol pezzo di tempra ferrea, schivo da facili onori, da favori e da rapida carriera, e religiosamente osservante dell'inflessibile legge del Dovere, Giuseppe Biancardi fu tecnico di rarissima valentia e di grande versatilità, tanto che oltre ai problemi riguardanti le costruzioni d'artiglieria si occupò di vari altri argomenti. Artigliere appassionato difese le proprie idee con ardore e con stile vigoroso ed incisivo, ricco più di dati di fatto che di sottigliezze polemiche. Non lasciò Memorie di gran mole, ma il suo pensiero venne espresso, illustrato e commentato in numerosi articoli di giornali tec-

nici e politici, di Riviste italiane ed estere, e soprattutto nella nostra *Rivista d'Artiglieria e Genio*.

Come già fu accennato nel Vol. V di questa Storia, uno dei primi studi del Biancardi, allora capitano, fu inteso a riconoscere la convenienza pratica delle artiglierie a proietto discoidale, inventate da un altro nostro grande artigliere Paolo di Saint Robert. A questo studio che, come si disse, non portò a risultati positivi (1), si aggiunse nello stesso anno 1868, la prima e originale sua creazione consistente in un affusto ad eclisse con frenatura e ricuperazione idropneumatica, il cui progetto fu da lui presentato nel gennaio 1870 e cioè varii mesi prima che il maggiore Moncrieff emettesse l'idea di un affusto del genere.

Il Biancardi si indirizzava così fin d'allora a quel problema della frenatura e soppressione del rinculo cui doveva dedicare le migliori forze del suo ingegno.

Nel 1782 fu inviato in Inghilterra per studii relativi alle artiglierie e specialmente alle bocche da fuoco costiere. Fece poi parte della Commissione per la definizione dei nuovi cannoni da costa da sostituirsi ai cannoni da 16 ad avancarica, ed a lui si deve, in buona parte, l'adozione delle artiglierie costiere che prestarono servizio fino alla grande guerra: obice da 28 G.R.C. Ret.; obice da 24 G.R.C. Ret.; cannone da 45 G.R.C. Ret.; è anzi doveroso aggiungere e rilevare in proposito che la colossale installazione della predetta ultima bocca da fuoco fu ideata da Giuseppe Biancardi.

* * *

Ugo Allason, nato nel 1844 da distinta famiglia piemontese, entrò alla R. Accademia militare di Torino nel 1863 e ne uscì, 2° classificato del suo Corso nel 1866, avendo così la ventura di partecipare alla terza guerra di indipendenza: a

(1) Al riguardo è interessante accennare che, dopo il Biancardi, si occupò ancora della questione dei proietti discoidali il Capitano Chapel, francese, che nel 1880 e nel 1883 propose particolari apparecchi per il lancio di tali proietti, apparecchi che però non diedero risultati soddisfacenti.

guerra finita fu chiamato a frequentare la Scuola d'Applicazione, uscendone due anni dopo col grado di luogotenente, 1° classificato del suo Corso.

Destinato al reggimento Pontieri partecipò con la sua compagnia alla spedizione di Roma nel 1870; nel 1871 fu ammesso a frequentare la Scuola di Guerra, donde due anni dopo uscì nuovamente 1° classificato del proprio Corso; ma, insofferente di un'attività che giudicava scarsamente aderente alla realtà, ed amante romantico ed appassionato della propria Arma, non



Fig. 775 - Ugo Allason, capitano d'Artiglieria.

volle passare nel Corpo di Stato Maggiore, rientrando quindi al reggimento Pontieri donde fu trasferito poi al Comitato di Artiglieria per lo studio dei nuovi materiali.

A tale Comitato l'Allason appartenne per parecchi anni quale segretario, e come tale partecipò ai lavori della Commissione incaricata di esaminare il primo materiale scudato da campagna presentato dal Biancardi. Nel 1877 con l'opuscolo « Nuovo cannone da montagna » l'Allason iniziò la sua opera di scrittore eclettico, competente ed avvincente dei più svariati argomenti militari, opera che con lena infaticabile doveva

poi proseguire quasi fino ai suoi ultimi anni. Nel 1880 pubblicò il volume « Vita ed opere di Giovanni Cavalli », monografia pregevolissima del grande artiglieriere, del quale l'Allason era stato discepolo devoto e del quale rimase sempre ammiratore entusiasta.

Nel 1884 promosso capitano assunse il comando della 5ª batteria da montagna, comando che tenne con passione e con particolare competenza per tre anni, fino a che fu chiamato alla Scuola d'Applicazione ad insegnare Impiego d'Artiglieria e Geografia Militare. Le sue lezioni costituivano un vero godimento intellettuale per i sottotenenti-allievi; erano da essi seguite con particolare interesse, mentre poi per opera del suo degno Aggiunto, allora tenente Alfredo Torretta, l'insegnamento dell'Allason veniva brillantemente integrato in colloqui ed in interrogatorii.

Negli anni del suo insegnamento l'Allason pubblicò le due maggiori sue opere: « Impiego dell' Artiglieria in guerra » (1889), e « Geografia Militare » (1893). Di particolare importanza è il Trattato su l' « Impiego dell'artiglieria in guerra » che si può dire collocò l'Allason, anche a giudizio dei più illustri scrittori militari esteri del tempo, al primo posto fra gli studiosi italiani di tattica d'Artiglieria. Con tale opera l'Allason, di fronte alle questioni che già vivacemente si dibattevano, assunse per la prima volta quell'atteggiamento, per così dire « conservatore » che doveva poi sempre rigidamente mantenere.

Nel 1894, allora tenente colonnello, venne trasferito come Vicedirettore all'Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Torino dove rimase fino al 1897 allorchè assunse il comando del reggimento d'artiglieria da montagna: in questi anni si occupò di questioni di Organica pubblicando un importante opuscolo « Verità utili sulla questione delle Armi Speciali », e numerosi articoli su riviste e giornali per denunziare lo stato penoso e le condizioni deprecabili in cui si lasciavano in quegli anni decadere i nostri istituti militari.

Della impreparazione che dolorosamente doveva condurci ad Adua l'Allason ebbe chiara visione, e in un articolo intitolato « Ruit hora », che ebbe vivaci ripercussioni, il 27 febbraio

1896 predicava quanto purtroppo doveva avverarsi due giorni dopo.

Al reggimento di artiglieria da montagna che allora comprendeva tutta la specialità ossia quindici batterie, l'Allason si dedicò con sapiente entusiastica passione, e furono quelli, in tutta la sua brillante carriera, gli anni più ricchi per lui di notevoli, numerose e meritate soddisfazioni. Nel frattempo, ripresasi ed accentuatasi la polemica attorno alla questione dell'artiglieria da campagna a tiro rapido, l'Allason vi partecipò in primissima linea fra gli avversari dei nuovi materiali: gli articoli da lui scritti in proposito nel 1901 e nel 1902 avevano singolare eco non soltanto in Italia, e qui pure in ambienti politici, ma anche all'Estero dove contemporaneamente fervevano analoghe polemiche.

Intanto nel 1902 l'Allason veniva promosso generale a scelta eccezionale ed assegnato al Comando d'artiglieria in Napoli.

Nel 1903 con l'opuscolo « Considerazioni sull'impiego dell'artiglieria da campagna » egli tornava a ribadire le proprie teorie a sostegno del così detto impiego dell'artiglieria « classico ». Nel 1906 finalmente con l'ultima sua pubblicazione « La nostra artiglieria da campagna », uscita quando le artiglierie da campagna a tiro rapido avevano ormai causa vinta anche in Italia ed in Germania, l'Allason, pur inchinandosi alla realtà, difese ancora una volta i principii che gli erano stati più cari.

Colpito dai limiti di età, lasciava il servizio attivo nel 1906 dopo essere stato per tre mesi Ispettore delle costruzioni delle artiglierie. Lasciata la carriera, Ugo Allason si occupò ancora assiduamente di questioni artiglieresche, ed a lui si deve essenzialmente la pubblicazione dell' « Opera omnia » di Giovanni Cavalli, documento di altissimo valore storico e scientifico.

Più tardi gli venne affidato l'incarico di Conservatore del Museo Nazionale di artiglieria in Torino, incarico che mantenne fino alla morte, sopravvenuta il 21 novembre 1920.

Ufficiale appassionato e coltissimo, scrittore facile e brillante, l'Allason fu figura di primo piano tra gli artiglieri del suo tempo. Incline a considerare i problemi tattici in se stessi

più che ad inquadrarli nella nuova realtà che i progressi tecnici imponevano, per forma mentale, per tradizione di famiglia, per preparazione culturale e per un certo suo caratteristico romanticismo di vecchio artigliere sabaudo, si trovò ad essere alla testa della corrente — d'altra parte autorevole e per numero e per qualità di aderenti — che vivacemente si oppose all'adozione dei nuovi materiali. Tuttavia parecchie delle sue osservazioni, acute e talora profonde, sono ancora oggi meritevoli di essere meditate, e non tutte sono state smentite dal tempo.

* * *

Pompeo Grillo nato a Pinerolo nel 1843, uscì dall'Accademia militare col grado di sottotenente d'artiglieria nel 1862, e partecipò alla campagna del 1866.

Dedicatosi con passione ed alta competenza alle questioni tecniche dell'Arma, lasciò traccia indimenticabile della sua opera negli studi e nelle realizzazioni costruttive. Come già venne ricordato, nel 1886 il Governo giapponese richiese la collaborazione di Ufficiali italiani per la riforma dell'Arsenale Militare di Osaka e per la riproduzione di nostri materiali di artiglieria. Il maggiore Grillo fu prescelto ad assolvere tale compito e l'opera sua si rivelò così preziosa da destare l'entusiasmo delle autorità giapponesi per la di lui persona, e la fondata ammirazione per il nostro Paese e per l'Arma nostra. Il Grillo organizzò colà la costruzione delle artiglierie di tutte le specialità, dalle campali alle costiere, e fra di esse vi furono quelle che nel 1905 distrussero la flotta russa nella rada di Port Arthur, decidendo della resa della piazza. Rientrato in Italia, dal 1891 al 1897 tenne la Direzione della Fonderia di Torino, ed in questi anni attese allo studio del mortaio da 210, bocca da fuoco eccellente ed ancora oggi in servizio.

Come colonnello dal 1897 al 1900 comandò il 6° artiglieria da campagna, e promosso generale e nominato Direttore Superiore delle Esperienze, si dedicò in modo particolare agli studi delle installazioni a pozzo da 149/A e da 120/G per opere

fortificate (installazioni adottate poi nel 1905), mentre già aveva in passato preso anche viva parte agli studi relativi al rinnovamento della nostra artiglieria da campagna. Nominato nel 1902 Ispettore delle Costruzioni di artiglieria, spettò al generale Grillo il grave e delicato compito di presiedere, dal punto di vista tecnico, agli studi, alle prove ed alle trattative inerenti alla definizione ed alla fornitura del nuovo materiale



Fig. 776 - Pompeo Grillo, colonnello d'Artiglieria.

da campagna a deformazione, mentre dovette anche occuparsi degli studi relativi ai materiali pesanti campali che, dopo la esperienza della guerra russo-giapponese, erano stati riconosciuti indispensabili. Si può pertanto concludere che egli ebbe parte eminente nel rinnovamento dei nostri materiali d'artiglieria operatosi tra il 1895 ed il 1905.

Collocato in posizione ausiliaria, nel 1905 lasciò il servizio attivo, ma fu richiamato quasi subito per sovrintendere alle prove delle installazioni da 149/A, prestando poi anche durante la grande guerra la competente sua opera. Promosso tenente generale nel 1909, morì a Roma nel 1922.

* * *

Altro nostro illustre artiglieriere fu Lorenzo Sollier che nato nel 1844 a Vinadio, nel 1864 uscì dall'Accademia militare col grado di sottotenente d'artiglieria. Prese parte alla campagna del 1866, e dedicatosi quindi ben presto ai problemi tecnici dell'Arma, diede efficace contributo all'organizzazione della difesa costiera ed al perfezionamento del tiro da costa: a lui si deve la realizzazione del primo tipo di telemetro esterno e del primo



Fig. 777 - Lorenzo Sollier, capitano d'Artiglieria.

tipo di telegoniometro, adottato nel 1887. Nel 1870 conseguì alla Scuola del Valentino la laurea di ingegneria e per parecchi mesi prese parte ai lavori ferroviari del Fréjus.

Dopo aver prestato servizio in diverse specialità dell'Arma, come tenente colonnello fu Direttore delle Esperienze, e promosso colonnello nel 1896, fu nominato Direttore dell'Arsenale di costruzione d'artiglieria di Torino, carica che tenne con alta competenza fino la 1902.

Il Sollier che nella questione del rinnovamento dell'arti-

glieria da campagna non era stato favorevole ai materiali a tiro rapido, quale Direttore dell'Arsenale di costruzioni di Torino fu chiamato a concorrere allo studio di un affusto da campagna « a tiro accelerato », e a lui si deve inoltre il progetto del cannone da 70 mont. adottato nel 1902, ottimo materiale a tiro accelerato che rese eccellenti servizi in colonia ed anche durante la guerra mondiale.

Nel 1902 promosso generale fu nominato Direttore superiore delle Esperienze d'artiglieria, ed in tale veste ebbe parte importantissima negli studi relativi ai materiali da campagna a deformazione. Assertore dell'opportunità che l'artiglieria da campagna venisse armata di due calibri, e cioè uno maggiore per le normali esigenze ed uno minore per le batterie a cavallo, per le isole ed altri terreni particolari, il Sollier studiò e definì un materiale da 70 da campagna a deformazione, che sebbene favorevolmente giudicato non venne però adottato, essendo prevalso il concetto del calibro unico.

Nominato Ispettore delle costruzioni d'artiglieria nel 1905, tenne brevemente tale alta carica nel periodo in cui più fervevano gli esperimenti e le trattative che portarono all'adozione del materiale Krupp da 75 Mod. 906. Collocato in posizione ausiliaria nel 1906 fu promosso tenente generale nella Riserva nel 1911 e morì a Torino nel 1922.

* * *

Il generale Crispino Bonagente, nato a Viterbo nel 1859, uscì nel 1880 dall'Accademia di Torino col grado di sottotenente d'artiglieria. Tecnico appassionato e valente, fin da capitano esplicò importanti funzioni presso l'Ispettorato Generale d'artiglieria. Nel 1899 fu destinato all'Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Torino dove rimase due anni, e trasferito al campo d'esperienze d'artiglieria di Ciriè, verso il 1904 portò a termine lo studio delle « rotaie a cingolo », genialissima soluzione del problema del traino e della sistemazione per il tiro delle artiglierie di medio calibro; invenzione che costituì un vero primato italiano e che procurò al Bonagente rinomanza mondiale.

Nel 1907 promosso tenente colonnello a scelta fu incaricato delle funzioni di Direttore dell'Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Napoli, e passato nel Ruolo Tecnico dell'Arma nel 1911, e cioè all'atto della sua costituzione, fu destinato alla Direzione dell'Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Torino che resse con alta competenza per oltre nove anni dal gennaio 1911 al marzo 1920, rimanendovi anche dopo la promo-



Fig. 778 - Crispino Bonagente, maggiore d'Artiglieria.

zione a generale conseguita nel 1915. Collocato in posizione ausiliaria fu promosso nel 1926 tenente generale d'artiglieria e morì poi il 1° dicembre 1934 a Bologna, dove si era ritirato lasciando il servizio attivo.

Parco di parole, incomparabilmente modesto e di cristallina rettitudine Crispino Bonagente ebbe cuore e carattere pari alla mente: fu tecnico e soldato nel senso più nobile ed austero delle parole.

* * *

Scipione Braccialini nacque ad Isola del Giglio nel 1850 e nel 1870 uscì col grado di sottotenente d'artiglieria dall'Accademia militare di Torino.

Distintosi ben presto per il vivido ingegno e le particolari attitudini alle scienze esatte, già da tenente fu incaricato dell'insegnamento della cinematica e nominato professore aggiunto di meccanica applicata e balistica presso l'Accademia militare. Fu verso il 1880 che il Braccialini iniziò i suoi studi sui telemetri da costa, cui doveva dedicare la massima parte della sua attività di artigliere e di tecnico, e la prima realizzazione da lui conseguita in tale ordine di studi consistette nella trasformazione dei telemetri studiati e concretati dal capitano d'artiglieria Giovanni Battista Amici, che allora venivano impiegati, in telemetri a base verticale a visione diretta. A questa prima affermazione del Braccialini seguirono gli studi di un telemetro esterno a base orizzontale, tipi che vennero subito adottati.

Nello stesso tempo egli si dedicava con passione alla balistica esterna e per primo introduceva nella teoria del Siacci il concetto di « fattore di tiro », innovazione geniale soprattutto perchè semplificava notevolmente l'applicazione pratica delle « formule del tiro ».

Nel 1890, dietro richiesta del Governo giapponese, il maggiore Braccialini venne inviato a Tokio per organizzare la difesa ed il servizio telemetrico delle batterie da costa nonchè per tenere Corsi di balistica agli Ufficiali d'artiglieria giapponesi; e dopo una sua permanenza di circa tre anni e dopo aver assolto nel modo più lodevole tale duplice e delicata missione, tornato in Italia, ideò per il Governo giapponese una serie completa di telemetri da costa; apparecchi che costruiti in Italia diedero modo alla nostra industria di assicurarsi un primato nelle costruzioni ottico-meccaniche di alta precisione.

In questa sua missione il Braccialini tenne alto il prestigio dell'Artiglieria italiana tanto che avendo dovuto rimpiatriare per ragioni di salute, il Ministro della guerra giapponese, Maresciallo Conte Oyama, gli indirizzò una lettera di ringraziamento che è veramente un inno di plauso altissimo per l'opera sapientemente svolta, e per gli eminenti servizi prestati.

Ritiratosi nel 1895 dal servizio attivo per ragioni di salute, il Braccialini continuò in questi suoi studi prediletti riuscendo

a definire nuovi tipi di telemetri da costa sempre più perfezionati, fra i quali specialmente importanti i goniostadiometri, da lui proposti nel 1896 e largamente adottati oltre che in Italia, anche in Giappone, in Spagna ed in Brasile.

Nel 1915 avendo chiesto ed ottenuto di essere richiamato in servizio, resse col grado di colonnello la carica di Presidente della Commissione di collaudo della Liguria e poi quella di Direttore del laboratorio di precisione: nel 1917 fu promosso



Fig. 779 - Scipione Braccialini, capitano d'Artiglieria.

generale per meriti eccezionali e nel 1921 fu ricollocato a riposo.

Con lena instancabile e mente lucidissima riprese e continuò fino alla più tarda età gli studi prediletti, tanto che più che ottantenne concretò un nuovo telegoniometro a base verticale che fu adottato dalla nostra artiglieria, e nel 1937 poco prima di morire ideò ancora un telemetro monostatico calcolatore, avente lo scopo di rendere più semplici, rapide ed esatte le operazioni necessarie per il puntamento e tiro delle artiglierie contraeree.

Alla compilazione di questa Storia dell' Arma Scipione Braccialini si era ripetutamente interessato promettendo al suo modesto autore — di Lui antico subordinato, discepolo ed ammiratore, — non soltanto il suo appoggio consultivo, ma addirittura la sua collaborazione diretta e fattiva specie in riguardo della Storia della specialità dell'artiglieria da costa, manifestando il suo compiacimento di potere in proposito lavorare congiuntamente al suo collega ed amico generale Luciano Bennati, altro artigiere illustre e competentissimo.

La vita di Scipione Braccialini fu lunga ed operosa e purtroppo non sempre adeguatamente tranquilla e meritatamente compensata anche soltanto in linea morale; ciò malgrado, se pure ferito nel suo giusto amor proprio, non se ne adontò e più che ottantenne continuò ad occuparsi con rara competenza della telemetria da costa concretando un telegoniometro esterno a base verticale adottato dal governo italiano.

Il Braccialini lamentava spesso coi suoi intimi, e non a torto, che i suoi studi e specialmente quelli di balistica non fossero abbastanza conosciuti, ricordati ed apprezzati; ma in questa sua dignitosa lamentela egli non insorse assolutamente mai, limitandosi a farne partecipi i suoi più affezionati antichi allievi e vecchi amici. E pertanto allorchè nel 1924 il Ministero della guerra autorizzò la stampa delle nuove « tavole dei fattori di tiro », compilate dal col. prof. Giovanni Bruno, alle quali si accompagnava una prefazione in cui si ponevano ben bene in luce l'importanza e la paternità di tali funzioni balistiche, il Braccialini già più che ottuagenario, così ebbe a scrivere al col. Bruno: « La ringrazio vivamente di aver resuscitato il mio nome laddove, in Italia, era morto da molto tempo. Ora giustizia è stata fatta e questa giustizia io la debbo a Lei; ed io ne serberò un sentimento di gratitudine pel poco tempo che ancora mi resta da vivere ». Commoventi parole che non hanno bisogno di commento!

Scipione Braccialini chiuse la sua giornata terrena il 9 marzo 1937.

Maestro di tecnica e di vita, Scipione Braccialini ebbe del Saint Robert l'indomito amore allo studio ed al lavoro, del Cavalli la genialità inventiva, del Siacci la passione per le

matematiche, e tenne per ciò un alto posto in quella generazione di artiglieri e di tecnici, allievi del Cavalli e contemporanei del Siacci, che pur fu così ricca di nobili ingegni e di forti caratteri.

§ 1.

STUDI - INVENZIONI - INNOVAZIONI - PRIMATI - SCOPERTE

I progressi dell'artiglieria nella seconda metà del secolo XIX, in relazione al progresso della tecnica ed alle esigenze della tattica - Il cannone a tiro rapido da campagna - Il materiale proposto dal Biancardi - Polemica circa il cannone a tiro rapido - Progressi della tecnica metallurgica: forno elettrico del maggiore Stassano - Materiali di costruzione degli affusti - Tecnica costruttiva delle bocche da fuoco: metallo, cerchiatura, autoforzamento - Perfezionamento dei mezzi di traino: i cingoli Bonagente - Tecnica costruttiva del munizionamento: l'opera del generale Luigi Stampaccia.

È in questo periodo che vengono portate alle definitive realizzazioni le intuizioni dei grandi scienziati e le geniali applicazioni di inventori originali e di tecnici studiosi della prima metà del secolo XIX: l'artiglieria raggiunge sostanzialmente la sua forma attuale.

Questo insperato risultato è reso possibile soprattutto dal mirabile sviluppo delle industrie meccaniche e chimiche per cui si rendono realizzabili i più delicati perfezionamenti e le più ardite innovazioni nei materiali: a questo sviluppo dell'industria, anche maggiormente che per il passato, la tecnica artiglieresca dà contributo di pensiero, di incitamento ed, in alcuni campi come quello della chimica esplosivistica e dell'ottica di precisione, altresì di deciso indirizzo. Si continua così e si rafforza sempre più la stretta collaborazione della scienza e della tecnica artiglieresca con la scienza e con la

tecnica civile, e questo rafforzamento si compie non soltanto in profondità, ma anche in estensione.

D'altra parte in questo periodo soprattutto per opera di un grande artigiere e scienziato italiano, quale fu Francesco Siaci, riceve assetto oramai definitivo la balistica esterna, questa primogenita delle scienze artiglieresche, questa elegantissima branca delle meccaniche applicate, detta da taluno « la sorella minore dell'astronomia », e senza la quale, anche col raggiunto sviluppo delle industrie meccaniche e chimiche, non sarebbe stato possibile il progresso dell'artiglieria.

Uguualmente necessaria al progresso delle costruzioni artiglieresche, tra il 1870 ed il 1910 raggiunse notevole sviluppo anche la balistica interna, svolgendosi sulla traccia indicata dal Saint Robert. Tra i più insigni studiosi di questa emerge il colonnello ingegnere Giovanni Bianchi, illustre insegnante alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio in Torino. Non breve e non facile è la strada che la balistica interna dovrà ancora percorrere per conseguire il mirabile assetto teoretico della balistica esterna, sua sorella maggiore, ma anche nella forma finora raggiunta essa adempie bene al suo compito pratico che è quello di indirizzare il progettista e lo sperimentatore nello studio di quella semplice e pur così complessa macchina termica che è una bocca da fuoco. Lo sviluppo delle industrie meccaniche e chimiche e il progresso delle discipline balistiche, furono le condizioni che resero possibili i progressi realizzati nelle costruzioni d'artiglieria dal 1870 al 1914: deve in proposito anzi notare che una disciplina completamente nuova quale la « Chimica degli esplosivi », limitata in passato allo studio della polvere nera, si aggiunge in questo periodo alle altre scienze tecniche artiglieresche, e anche di questa scienza, come fu detto nel Vol. V, uno dei più illustri creatori fu il torinese Ascanio Sobrero.

Prima del Cavalli e durante alcuni secoli, il progresso tecnico artiglieresco era consistito in un continuo perfezionamento dei particolari dei materiali e dei metodi costruttivi dei medesimi, lasciandone sostanzialmente immutate le caratteristiche essenziali. Col Cavalli l'artiglieria subisce una vera e propria rivoluzione, e, per il solo effetto del nuovo principio

« *rigatura, proietto oblungo* », essa acquista un impressionante incremento di potenza pur senza sostanziali progressi nelle modalità dei processi costruttivi. I cannoni rigati del 1860, a parità di calibro e di peso del materiale, in confronto dei cannoni lisci del primo trentennio del secolo, lanciano proietti di peso all'incirca doppio a distanze presso che raddoppiate anch'esse. A questo primo balzo in avanti succede la fase dei perfezionamenti dei materiali in ogni loro particolare e nella loro tecnica costruttiva, e cioè, per così dire lo sfruttamento del nuovo principio in profondità; e pertanto l'evoluzione artiglieresca, anzichè apparire come nel precedente periodo, 1815-1870, quale un blocco unico pressochè orientato verso un unico problema, riacquista quella molteplicità di aspetti e presenta quella varietà di problemi che erano state sue caratteristiche nel passato, procedendo però ora con ritmo incomparabilmente più rapido, e con più armonica organicità di indirizzo.

Gli insegnamenti della guerra franco-prussiana del 1870-71 ebbero notevole importanza per l'ulteriore sviluppo dell'artiglieria sotto entrambi gli aspetti della tecnica e della tattica, fra di loro strettamente connessi ed interdipendenti.

Anzitutto con l'evidenza dei fatti la guerra del 70 mostrò la superiorità della retrocarica sull'avancarica, anche per le artiglierie campali, mentre poi apparve e si confermò la necessità di perfezionare i materiali, non soltanto nei riguardi della bocca da fuoco in se stessa, ma anche in ogni altro elemento che permettesse di realizzare e sfruttare appieno la potenza di cui era capace l'artiglieria rigata. Divennero pertanto oggetto di studio appassionato e di profondo rinnovamento:

a) *i proietti*, come forma, peso e costituzione, sia ai fini puramente balistici della migliore loro penetrazione nell'aria e della loro stabilità lungo la traiettoria, e sia ai fini dell'efficacia contro i bersagli ai quali erano destinati. Fu in questa epoca, tra il 1870 e il 1885, che vennero eseguite la maggior parte delle esperienze sfruttate dal Siacci per la determinazione della sua classica tavola balistica generale;

b) *le spolette*, sia a tempo che a percussione ed a doppio effetto, perchè da esse dipende in gran parte la regolarità, la sicurezza e l'efficacia del tiro;

c) *gli strumenti di puntamento*, perchè le accresciute gittate portavano ad escludere i primordiali sistemi in uso fino allora;

d) *gli affusti* per adeguarne la resistenza alle alte velocità iniziali ed al peso dei proietti che, a parità di calibro, veniva accresciuto: elementi questi entrambi sfavorevoli alla resistenza dell'affusto, e per cui l'aumento di tale resistenza doveva pertanto conseguirsi senza scapito della mobilità, di cui la guerra aveva confermato l'importanza per le artiglierie da campagna;

e) *le polveri*, infine, in quanto che l'aumento delle velocità iniziali, attivamente ricercato per accrescere la potenza delle armi, non poteva ottenersi, così come del resto aveva indicato il Cavalli, se non adottando polveri molto lente, tali cioè che fornissero una elevata pressione media lungo il percorso del proietto nell'anima del pezzo, nonchè una pressione massima relativamente moderata.

Tra il 1875 ed il 1885 tutti gli Stati rinnovarono in conseguenza i propri materiali, che ebbero quindi le seguenti caratteristiche principali:

A) l'impiego generale della retrocarica, talvolta accompagnata da sistemi di accensione applicati all'otturatore invece del classico sistema a focone praticato nella superficie superiore della culatta;

B) il largo impiego: dell'acciaio (specialmente in Francia ed in Prussia), e del bronzo compresso (soprattutto in Italia ed in Austria) per la costruzione delle bocche da fuoco di piccolo e medio calibro; mentre l'uso della ghisa, per lo più con cerchiatura d'acciaio, restò in genere riservato alle bocche da fuoco dei maggiori calibri, da piazza e da costa;

C) l'adozione generale di affusti in lamiera di ferro per cui scompaiono del tutto gli affusti in legno usati per le artiglierie campali quasi esclusivamente per oltre cinque secoli;

D) l'adozione di spolette a tempo, a doppio effetto ed a percussione, notevolmente perfezionate. Soprattutto vengono abolite le rudimentali spolette a tempo a due sole distanze che nella guerra del '70 avevano fatto cattiva prova presso l'artiglieria francese. Come già detto nel Vol. V l'artiglieria ita-

liana, per merito soprattutto del maggiore Roberto Bazzichelli, fu una delle prime a realizzare, specie per le spolette a tempo e a doppio effetto, i radicali perfezionamenti che fecero passare tali essenziali artifici dallo stadio del tutto rudimentale a tipi sostanzialmente analoghi a quelli attuali;

E) l'impiego di proietti che rispetto a quelli del periodo precedente risultarono migliorati come forma esterna e, a parità di calibro, di peso maggiore;

F) il complesso delle predette caratteristiche congiuntamente: all'adozione di « polveri lente », polveri nere opportunamente granite; alla realizzazione di bocche da fuoco e di affusti più resistenti nonchè capaci di maggiore settore verticale, consentirono un notevole aumento delle velocità iniziali ed, in misura anche maggiore, delle gittate.

Venne così eliminata la notevole diminuzione delle velocità iniziali provocata, in un primo tempo, dall'adozione della rigatura, e la potenza delle artiglierie risultò quindi ulteriormente accresciuta. A tale riguardo è assai significativo il confronto pubblicato a pag. 2155 del Vol. V tra le caratteristiche del materiale francese da 120 Mod. 1878 ed alcuni precedenti tipi dello stesso calibro. Si può addirittura asserire che, specie per le artiglierie da campagna, i materiali adottati verso il 1880 realizzarono i maggiori progressi che mai si fossero raggiunti in quanto a gittata ed a caratteristiche balistiche dipendenti dalla forma e dal peso dei proietti, ed affermare altresì che i successivi miglioramenti attuati tra il 1895 ed il 1915 non aggiunsero relativamente gran che a tale riguardo.

Contemporaneamente si compì anche un primo passo decisivo verso il perfezionamento degli strumenti di puntamento ricorrendo all'impiego degli alzi ad asta rettilinea ed a quadrante. In conclusione deve pertanto rilevare che analogamente a quanto si era verificato per i materiali rigati ad avanzata adottati verso il 1860, anche i materiali adottati verso il 1880 rappresentarono una soluzione transitoria, specialmente per quanto riguarda l'artiglieria da campagna; e cioè entrambe tali gamme di materiali non rimasero infatti in servizio che una ventina d'anni o poco più. Ad impedire che fin da quest'epoca i materiali o quanto meno gli studi relativi si

orientassero decisamente verso la completa realizzazione delle possibilità implicite nel principio della rigatura e della retrocarica non contribuirono soltanto difficoltà tecniche, ma anche la circostanza derivante dal fatto che i criteri d'impiego, sia dal punto di vista della tecnica del tiro che da quello della tattica dell'Arma, rimasero per un certo tempo in arretrato rispetto ai progressi tecnici costruttivi.

In altri termini non di rado i tattici in quest'ultimo ventennio del secolo scorso richiesero ai tecnici meno di quanto questi ultimi potessero e volessero dare, tanto che l'evoluzione della tecnica si impose imponendo alla tattica la conseguente necessaria sua evoluzione, e tutto ciò non sempre senza notevoli difficoltà ed attriti.

Un fenomeno del genere era del resto già stato osservato all'epoca della guerra austro-prussiana del 1866, e basta all'uopo ricordare ciò che il generale Principe di Hohenlohe scriveva allora nelle sue famose « Lettere sull'Artiglieria » (1):

« i cannoni rigati di recente invenzione trovavano avversari accaniti tra i più vecchi ed ascoltati generali dell'Arma. Erano giudicati troppo complicati, troppo artificiali, ed era questo il giudizio di uomini la cui esperienza militare rimontava alle guerre del 1813 e 1815 »:

e più oltre :

« Come meravigliarsi che si tenesse gran conto dei dubbi e delle esitazioni degli eroi che quella grande epoca ci aveva tramandati e che i generali dell'Arma esitassero a trarre dall'invenzione della rigatura tutte le conseguenze di cui era capace? ».

Di questo misoneismo particolarmente diffuso tra i tattici, e non tra essi soltanto, vedremo gli effetti nel trattare della questione dei cannoni a tiro rapido, e pertanto è doveroso di notare fin d'ora che in definitiva le resistenze incontrate non riuscirono in tutto a danno del progresso tecnico.

La potenza di un'artiglieria può in un certo senso essere misurata dal numero di colpi efficaci che in media possono da essa essere lanciati nell'unità di tempo contro un bersaglio

(1) LANGLOIS: *L'Artillerie de campagne en liaison avec les autres armes* (Paris 1892, I, pag. 322).

di date caratteristiche: tale potenza aumenta coll'aumentare della gittata massima, della rapidità di tiro e della precisione di cui l'arma è capace, non chè con l'appropriata costituzione del proietto e della relativa spoletta. È chiaro che in pratica tale potenza aumenta ancora col grado di addestramento del personale, mentre per contro diminuisce con la sua vulnerabilità e con quella dei suoi serventi. Sinteticamente e teoricamente un numero rappresentativo della potenza di una bocca da fuoco potrebbe pertanto essere dato dal prodotto della gittata per il peso di schegge efficaci lanciate nell'unità di tempo.

La nozione di potenza, intesa nel senso qui sopra indicato, può ritenersi come l'indice della attitudine di un'artiglieria ai compiti per cui venne costruita, sempre che, naturalmente, vi si accompagni la considerazione dell'elemento, altrettanto importante, della mobilità, elemento relativo anch'esso alla natura dei compiti assegnati. Nella realtà pratica ciò che pertanto conta non è però tanto la potenza del pezzo singolo, quanto la potenza della massa di pezzi di una data specie, destinati ad assolvere un determinato compito tattico. È evidente che, così concepita, la potenza di una massa di artiglieria ossia di un complesso di artiglierie non equivale in genere alla semplice somma aritmetica delle potenze dei singoli pezzi, ma è anche influenzata: dalla costituzione organica delle sue unità elementari e cioè delle batterie; dalla possibilità di rifornimento delle munizioni; dalle modalità di collegamento dei vari Comandi d'artiglieria tra loro e con le Unità delle altre Armi; dai sistemi adottati per l'osservazione del tiro; dalle possibilità di rapido intervento, sia sotto forma di effettivo e materiale spostamento dei pezzi, cioè di cambiamento di posizione durante l'azione tattica, e sia sotto forma di mutamento di bersaglio, ferma restando la posizione dei pezzi.

Il problema della potenza di un'artiglieria così concepito viene a comprendere anche quello della mobilità, abbracciando in tutta la loro complessità i numerosissimi fattori tecnici, organici e tattici da cui dipende la capacità di azione dell'Arma; fattori complessi e complicati perchè di non facile perfettibilità in se stessi e soprattutto poi ancora perchè interdipendenti fra loro.

Ad ogni modo il complicato problema dell'artiglieria non si potrebbe sintetizzare meglio di quanto abbia fatto Napoleone I nel celebre brano del « Memoriale di Sant'Elena » (tomo VII, pag. 342) già riportato a pagina 2174 del Vol. V e che qui giova ripetere :

« Il ajoutait que l'artillerie faisait aujourd'hui la véritable destinée des armées et des peuples; qu'on se battait à coups de canons comme à coups de poings et qu'en bataille, comme à un siège, l'art consistait à present à faire converger un grand nombre de feux sur un même point; que la mêlée une fois établie, qui avait l'adresse de faire arriver subitement et à l'insu de l'ennemi sur un de ces points une masse inopinée d'artillerie, était sur de l'importer ».

SEMPRE E DOVUNQUE non è pertanto solamente il glorioso motto dell'Arma nostra, ma è il preciso enunciato dei suoi compiti, l'espressione di quella sua potenziale onnipresenza sul campo di battaglia che il generale Langlois, nella classica opera: « L'artillerie de campagne en liaison avec les autres Armes » sintetizza col dire: « l'artillerie est toujours disponible ». Il predetto sguardo d'insieme dato alle caratteristiche tattiche e tecniche richieste all'artiglieria non sembra inutile per la comprensione dell'evoluzione subita dall'Arma dal 1890 in poi, particolarmente per quanto si riferisce alla creazione dei materiali da campagna a tiro rapido.

L'adozione della rigatura e della retrocarica, a parità di calibro e di peso del materiale, non rendeva soltanto possibile l'aumento delle gittate e del peso del proietto, ma la retrocarica, permettendo anche un più spedito servizio del pezzo, permetteva la soppressione o quanto meno la riduzione del rinculo che altrimenti, per quanto specificatamente si riferisce all'artiglieria da campagna, sarebbe stata di poca o nessuna utilità pratica. Ma retrocarica e soppressione del rinculo avrebbero influito soltanto in modo relativo sulla celerità di tiro se non fosse stato eliminato un altro precipuo duplice elemento di lentezza nell'esecuzione del fuoco, se cioè non fosse stato soppresso l'abbondante fumo prodotto dalla polvere nera all'atto dello sparo, nonchè fossero stati eliminati gli abbondanti residui solidi (fecce) che la polvere stessa lasciava nell'anima della bocca da fuoco.

Da tutto quanto premesso consegue che per poter accrescere decisamente la celerità di tiro occorre che la polvere nera venisse sostituita da polveri infumi e prive di apprezzabili residui solidi, e pertanto volendo influire sul fattore « tempo », che assieme alla gittata ed al peso utile (1) del proietto determina la potenza del pezzo singolo, bisognava che, oltre alla rigatura ed alla retrocarica, venissero apportate all'artiglieria due innovazioni sostanziali: la soppressione del rinculo e la adozione di polveri infumi.

È evidente poi che soltanto ad un materiale a rinculo soppresso, o come altrimenti dicesi, a deformazione possono applicarsi con profitto degli scudi, atti a proteggere il personale. Ne consegue che l'affusto scudato è « un corollario del cannone a tiro rapido » come ebbe ad affermare il generale Langlois, fervente apostolo della moderna artiglieria da campagna.

Come già venne accennato nel Vol. V il primo tentativo di sfruttare le possibilità offerte dalla rigatura e dalla retrocarica per realizzare un materiale da campagna atto a rispondere ai postulati tattici fissati da Napoleone I venne effettuato dal generale Giovanni Cavalli con la sua « artiglieria cacciatori » o come altrimenti fu detta « artiglieria stanhope », tentativo tecnicamente e storicamente interessantissimo sebbene non seguito da applicazioni pratiche. Il Cavalli con tale proposta si era messo sulla via della creazione di una artiglieria sufficientemente potente e mobilissima onde consentire, mediante rapido spostamento dei pezzi, la tempestiva formazione della « massa » suggerita da Napoleone I, se non che la possibilità di ridurre o addirittura di eliminare il rinculo nelle artiglierie da campagna mediante l'applicazione di freni simili a quelli già in uso presso le artiglierie navali e da costa, indirizzò ben presto gli studi riguardanti le artiglierie campali verso la ricerca della celerità di tiro, fattore di potenza che non era ancora notevolmente progredito e che viceversa era di importanza capitale per le artiglierie da battaglia. Alla ricerca pertanto della maggiore possibile mobilità si sostituì o

(1) Peso utile di un proietto è il peso delle schegge utili, in relazione alle caratteristiche del bersaglio da battere.

meglio si accoppiò la ricerca della celerità di tiro, procurando tuttavia che non ne scapitasse la mobilità stessa e non ne risultasse comunque scemata la potenza dell'arma.

Il primo che si pose su questa via fu un altro artiglieriere italiano, Giuseppe Biancardi che fin dal 1877 realizzò un materiale scudato da campagna a tiro rapido: per vario tempo le idee del Biancardi non trovarono accoglimento, ma una quindicina di anni dopo esse si erano talmente diffuse da provocare, in Italia e fuori, uno dei più memorabili dibattiti, forse il più lungo e vivace che la storia dell'artiglieria ricordi. Alla fine il cannone da campagna scudato a tiro rapido si impose, ma purtroppo fu la Francia e non l'Italia la prima Nazione ad adottarlo.

Essenzialmente fu la soluzione del problema delle polveri infumi effettuata nel frattempo, che rese opportuna e possibile la realizzazione del cannone da campagna a tiro rapido. A sua volta la sua adozione impose ed accelerò l'ulteriore progresso della tecnica delle spolette, dei proietti e soprattutto degli strumenti di puntamento, i quali ultimi subirono una evoluzione di grande importanza rendendosi atti all'esecuzione del puntamento indiretto mediante l'uso di dispositivi goniometrici e di apparecchi ottici.

Qualche anno dopo l'adozione dei materiali a tiro rapido per parte di tutti gli Eserciti, e cioè quasi all'aprirsi del conflitto mondiale si generalizzava pure l'impiego di un piccolo terribile ordigno di guerra « la mitragliatrice », quell'arma insidiatrice, traditrice e terribile che « fu forse soprattutto », come ebbe a dire il generale Giulio Douhet, « quella che valorizzando l'ostacolo passivo e moltiplicando la possibilità di azione delle enormi masse di armati, impose quella guerra di posizione che doveva caratterizzare l'immane conflitto ».

D'altra parte le straordinarie possibilità tattiche qualitative e quantitative dell'industria moderna furono tutte mobilitate, cosicchè una collaborazione nuova, destinata a durare anche in tempo di pace, si istituì tra la tecnica artiglieresca e la tecnica civile. L'obbligo generale dei cittadini alle armi, già da tempo praticato, si integrò con l'obbligo della partecipazione di ogni attività alla difesa del paese. E tutto questo

non impose soltanto nuove forme all'Arte della guerra, ma impresse ben anche alla stessa vita sociale e politica dei popoli, caratteri e indirizzi tutt'affatto nuovi.

Per quanto in particolare riguarda l'arte bellica assunse importanti proporzioni il fenomeno che si usa indicare con l'appellativo di « tecnicismo » della guerra moderna, fenomeno che esaminato talvolta con insufficiente serenità ha dato luogo a discussioni, per lo più vane, circa la preminenza o meno dei mezzi ossia soprattutto delle armi in confronto dei valori morali. Non spetta a noi l'entrare in merito alla questione che del resto poggia in gran parte sull'equivoco: è infatti evidente che se i due elementi — mezzi e valori morali — debbono in certo senso compenetrarsi e si compenetrano in un tutto unico nella complessa personalità del combattente, non possono tuttavia sostituirsi gli uni con gli altri se non entro certi limiti per lo più non troppo ampi, così che una notevole eventuale deficienza di uno dei due elementi porta in genere ad uno squilibrio non compensabile con un'eccedenza dell'altro, e ciò in analogia a quanto si osserva nell'individuo umano normale nei rapporti fra le sue forze fisiche e le sue forze spirituali. Si vedrà più innanzi come polemiche del genere si accesero già nel periodo che qui ci interessa, tra il 1890 e il 1905, allorchè si trattò dell'adozione dell'artiglieria da campagna a tiro rapido.

Anche nel periodo di cui trattiamo la partecipazione italiana all'evoluzione delle artiglierie e con essa agli svolgimenti dell'arte bellica ed ai progressi della stessa tecnica industriale fu essenziale ed importantissima: partecipazione anzitutto di singoli intelletti rappresentanti le più elette energie della giovane Artiglieria Italiana, nella quale si fondevano e si perpe- tuavano le tradizioni di scienza e di gloria dell'eroica Artiglieria Sarda e delle Artiglierie valorose degli altri antichi Stati della penisola.

L'artigliere Francesco Siaci, balistico e analista sommo, massima gloria dell'Artiglieria Italiana in questo periodo, fondò una Scuola feconda che ne continuò e completò la grande opera, mentre fra i suoi allievi prediletti e continuatori pre-

clari debbono, fra gli altri, essere ricordati gli artiglieri Carlo Parodi, Ettore Cavalli, Scipione Braccialini, Giovanni Bianchi ed Alfonso Mattei.

In altro campo l'artigliere Giuseppe Biancardi, in una solitudine che quasi ne accrebbe l'alta statura spirituale, si impose per le sue rare doti di artigliere, di tecnico e di precursore. Innovatori nel campo importantissimo della tecnica degli strumenti di puntamento furono gli artiglieri Scipione Braccialini, Ugo Pedrazzoli, lo stesso Francesco Siacci e numerosi altri valentissimi ufficiali dell'Arma, ai quali si accennerà a suo tempo.

Nel campo dei traini di artiglieria fu d'importanza capitale l'opera dell'artigliere Crispino Bonagente mercè la realizzazione delle sue famose « rotaie a cingolo » che risolvevano nel modo più brillante uno dei più ardui problemi di quella tecnica del traino degli affusti che tanto aveva appassionato gli antichi artiglieri, dal Gribeauval al Cavalli.

All'infuori, o quanto meno ai margini delle scienze puramente artiglieresche emersero tra gli altri gli artiglieri Claudio Cherubini coltissimo e profondo in tutte le branche del servizio e specialista stimato per i perfezionamenti da lui portati nelle realizzazioni cartografiche a rilievo; Ernesto Stassano, ufficiale di alto e originale intelletto, innovatore nel campo della elettro-metallurgia.

E all'apporto personale dei singoli si aggiunse, non meno interessante dal punto di vista storico, quello per così dire ufficiale e collettivo degli Enti dell'Arma, sia direttivi (Ispettorati) che esecutivi (Stabilimenti, Centri di Esperienze, ecc.). Chiamati ad assolvere compiti d'ampiezza tecnica ed economica fino allora inusitati, questi Enti vennero a trovarsi nella necessità di ammodernarsi nella organizzazione e nelle attrezzature, per cui tra l'altro conseguì la riforma che nel 1911 portò a creare il Ruolo Tecnico dell'Arma, riforma delicata ed importante alla quale fu già accennato e della quale tratteremo ancora a suo tempo.

* * *

Nei riguardi della realizzazione dell'artiglieria a tiro rapido — esplicazione piena dei progressi insiti nei principii della rigatura e della retrocarica —, come già fu accennato, accadde in Italia qualche cosa di simile a quanto si era verificato per l'adozione delle artiglierie rigate. Divinate dall'ingegno italiano queste nuove artiglierie vennero per la prima volta

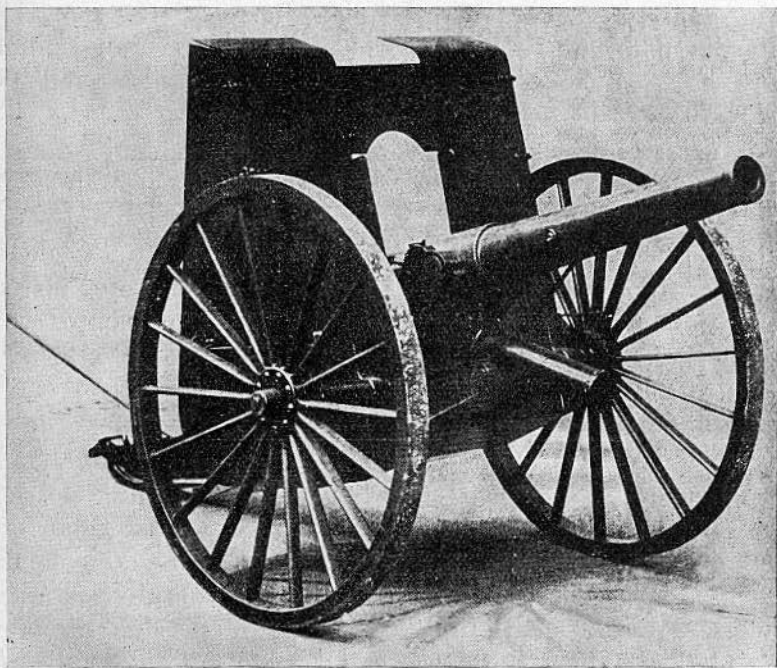


Fig. 780 - Materiale da 87 scudato Biancardi.

adottate all'estero, e anche questa volta in Francia, mentre presso di noi la loro adozione avvenne soltanto con grande ritardo e dopo un travaglio penoso di vivaci opposizioni.

Nel 1874 l'allora capitano Giuseppe Biancardi ideò un materiale scudato da campagna da 87 mm., e nel 1877 lo presentò alle esperienze: un esemplare di tale materiale trovasi attualmente custodito presso il Museo di Artiglieria in Torino.

Presentando il suo materiale ai colleghi dell'Arma, il Biancardi così scriveva :

« Ho inteso di comporre un affusto da campagna, corazzato e privo di rinculo, il quale, senza eccedere il limite ordinario di peso, presenta ai cannonieri un riparo sicuro ed ampio contro i colpi della fucileria nemica, oltre a tutte le agevolezze possibili di servizio e di traino, in modo da aumentare l'efficacia e, al momento opportuno, anche la rapidità dell'artiglieria..... ».

Di qui si vede che il concetto essenziale del Biancardi era quello della corazzatura in relazione alle offese che i pezzi da campagna potevano facilmente ricevere dal fuoco di fucileria avversaria, così come si era constatato nelle guerre del 1866 e del 1870.

A quanto poi sembra, la soppressione del rinculo era concepita soprattutto quale mezzo, d'altronde indispensabile, per rendere praticamente efficace la protezione offerta dallo scudo, mentre l'aumento della celerità di tiro (del resto dipendente anche da altri elementi e cioè: specie della polvere, sistema di confezionamento del cartoccio, modalità di puntamento, ecc...) non pare che fosse considerata come precipua caratteristica del nuovo materiale.

Il cannone del Biancardi era provvisto di affusto in lamiera, e il freno idraulico era applicato anteriormente fra la massa rinculante e la massa che rimaneva fissa all'atto dello sparo. Lo scudo molto ampio era applicato alla parte non rinculante ed era studiato in modo da proteggere, almeno parzialmente, i serventi non soltanto da tiri frontali, ma anche da offese laterali, ed in una certa misura persino da offese dall'alto. La lamiera anteriore dello scudo era però provvista di ampia cannoniera per dare passaggio alla volata della bocca da fuoco all'atto del rinculo: le ruote d'affusto erano di grande diametro, per conferire stabilità al materiale sia al traino che al tiro, e forse soprattutto per opporre una massa non indifferente alla tendenza dell'affusto ad impennarsi.

D'ordine del Ministero il materiale Biancardi venne preso in esame nel 1878 dalla Commissione per l'artiglieria da campagna di cui facevano parte il generale Enrico Giovannetti e il colonnello Carlo Pozzi, artiglieri entrambi distintissimi, e

della Commissione era segretario l'allora capitano Ugo Allason. A quanto afferma l'Allason il Ministero aveva vietato alla Commissione di sperimentare l'affusto: essa avrebbe dovuto pronunciarsi « esclusivamente nel riguardo teorico, esaminando il materiale e prendendo conoscenza di ciò che era avvenuto nelle poche prove di tiro che l'inventore era stato autorizzato ad eseguire al campo di Ciriè, ma astenendosi assolutamente dal fare prove per conto suo ». Ne derivò che la Commissione « non fu mai presente a nessuna esperienza di tiro » e dovette pronunciare il suo giudizio « soltanto sui particolari e sull'insieme del sistema e sulle questioni di principio che la corazzatura interessa ». « Con argomenti di schiacciante importanza », continua l'Allason, « la Commissione da campagna condannò l'affusto Biancardi ».

Purtroppo non siamo a conoscenza degli argomenti addotti dalla Commissione per giustificare il proprio giudizio negativo. È molto probabile, per non dire certo, che essi si siano rivolti alla critica del « principio » della corazzatura e della soppressione del rinculo più ancora che a quella della particolare realizzazione che del principio stesso il Biancardi aveva fatto. Non si può obiettivamente negare che i tempi non erano maturi per il materiale da campagna a rinculo soppresso, poichè ad esso non poteva ancora andare accoppiata la celerità di tiro, caratteristica che soprattutto giustifica l'adozione di materiali del genere, mentre d'altra parte la corazzatura dovette apparire soprattutto come un inutile ed anzi dannoso appesantimento.

Il generale Rohne, illustre artigliere tedesco, nel suo opuscolo « I progressi dell'artiglieria da campagna », ripetendo un'osservazione del generale Von Muller, notò che:

« in tempo di pace non si avverte l'effetto balistico, mentre per contro gli inconvenienti del peso si fanno assai sgradevolmente sentire durante le manovre e le esercitazioni »,

e per ciò,

« durante un lungo periodo di pace si dà particolare importanza alla mobilità ».

Tale autorevole osservazione può con tutta probabilità spiegare in parte il giudizio negativo pronunciato dalla Commissione da campagna circa il materiale Biancardi.

Nel 1883 in uno studio pubblicato sulla *Rivista Militare Italiana* il Biancardi tornava sulla questione del cannone scudato sostenendo la necessità per l'artiglieria di aumentare l'efficacia del tiro a shrapnel e di proteggere il proprio personale adottando

« una corazza d'acciaio, grossa 4 mm., quanto basta cioè per arrestare le pallottole dei fucili e degli shrapnel, nonchè le schegge minute delle granate scoppianti, e di ampiezza sufficiente per proteggere i serventi delle batterie dai tiri di fronte e di sbieco ».

Tale scritto del Biancardi aprì in Italia una polemica che durò, se pur con saltuarie interruzioni, oltre vent'anni.

L'aumento ingiustificato di peso che gli scudi avrebbero provocato fu uno dei principali e dei più frequenti argomenti adottati contro le artiglierie da campagna scudate, e l'allora capitano Ugo Pedrazzoli, illustre artigliere anch'esso, notoriamente studioso e realizzatore di perfezionati strumenti di puntamento, se ne fece eco autorevole con un articolo sulla *Rivista di Artiglieria e Genio* nel maggio 1884, asserendo che

« il peso della corazza sarebbe stato molto meglio di impiegarlo ad accrescere la potenza balistica dei pezzi e la loro mobilità ».

È ovvio che, a parità di ogni altra condizione, l'applicazione degli scudi produce in generale un aumento di peso del materiale, eccetto che nel caso in cui, nell'ipotesi che si tratti di materiale a deformazione, lo scudo è applicato alla massa rinculante anzichè alla parte che resta immobile all'atto dello sparo: infatti in questo caso il maggior peso della massa rinculante verrebbe largamente compensato dall'alleggerimento che in conseguenza sarebbe possibile di apportare all'affusto. Trattasi tuttavia di una eventualità prevalentemente tecnica, poichè per evidenti motivi lo scudo è sempre applicato all'affusto, salvo qualche rara e parziale eccezione, come per esempio il pavese centrale del cannone da 75/27 Mod. 911 attualmente in servizio nella nostra artiglieria.

Il Biancardi replicò al Pedrazzoli con l'articolo « L'arti-

glieria da campagna corazzata » pubblicato pure sulla *Rivista di Artiglieria e Genio* nell'ottobre 1884, scrivendo :

« L'affusto corazzato non impedirebbe menomamente di ottenere i vagheggiati effetti del fuoco concentrico delle masse di artiglieria nè sarebbe d'ostacolo all'esecuzione del tiro di infilata o di qualunque altra manovra. Esso tenderebbe anzi ad agevolare tutte le imprese di tal genere, per la protezione considerevole che offrirebbe ai serventi e perchè le sue condizioni di mobilità non sarebbero punto inferiori a quelle degli affusti ordinari »;

e soggiungeva :

« L'applicazione degli scudi agli affusti da campagna renderà ancora tanto più libera la manovra dell'artiglieria in quanto che questa, col portar seco i propri ripari, riterrà ottima qualsiasi posizione e le basterà di raggiungerla per trovarsi in sicura padronanza, sia pure sotto il più molesto fuoco, e si trovasse pur lontano ancora il sussidio delle altre truppe ».

Come risulta da questo brano il Biancardi attribuiva alla corazzatura dei materiali da campagna una efficacia protettiva che ancor oggi apparirebbe assai ottimistica, e maggiormente doveva sembrarlo nel 1884 quando appena da pochi anni si erano adottati i materiali rigidi a retrocarica con alzi a quadrante.

In quanto alla perfetta idoneità dei materiali scudati ad effettuare la « manovra di fuoco », da lui chiamata « fuoco concentrico delle masse d'artiglieria », il Biancardi aveva pienamente ragione se si riferiva alle caratteristiche inerenti non alla corazzatura per se stessa, ma alla soppressione del rinculo ed alla conseguente possibilità del tiro a puntamento indiretto. Se non che se ciò era allo stato embrionale nelle finalità perseguite dal Biancardi, esulava in modo assoluto dalle idee dei suoi contraddittorii, mentre d'altra parte occorre rilevare che ciò soprattutto non era consentito dalle pratiche possibilità di quel momento.

Il capitano Ugo Allason entrando proprio allora e per la prima volta in tale polemica, così ne riassumeva i termini (1) :

« La questione è di sapere se l'artiglieria si trovi nelle stesse condizioni in cui altra volta si trovava, rispetto alle possibilità di sviluppare la potenza

(1) Capitano UGO ALLASON: *Le condizioni dell'artiglieria di campagna di fronte alla fanteria*. « Rivista Artiglieria e Genio ». 1885.

del suo fuoco; la questione è di sapere se la circostanza che durante il tempo in cui si reca in posizione, si apparecchia a far fuoco ed aggiusta il suo tiro ed anche durante un primo periodo del suo fuoco, il fucile può raggiungerla da distanze che gli erano prima inarrivabili, non abbia profondamente alterate le condizioni relative delle due Armi. Ciò deve essere..... La fucileria può oggi col tiro a massa spingere le sue offese fino alle distanze di 1500 a 1600 metri ed un'artiglieria che si collocasse all'infuori di queste distanze per non essere offesa, non si potrebbe dire seriamente impegnata a concorrere allo scopo per cui si combatte..... Gli studi degli artiglieri si rivolsero quindi al modo di proteggere i serventi dei pezzi..... e li indussero a tentare la soluzione consistente nell'unire in modo stabile la corazza all'affusto..... ».

Questa soluzione però, secondo l'Allason, porta con sè inconvenienti tali che « sono sufficienti a far condannare il sistema » e ciò perchè :

« 1^o) l'ampiezza del riparo si fa troppo piccola perchè la corazza deve stare necessariamente fra le ruote; 2^o) a parità di calibro e delle altre condizioni si aumenta il peso dell'affusto e quello della vettura-pezzo di tutto il peso della corazza; 3^o) la protezione della corazza, già piccola per la limitata sua estensione, diventa anche minore per poco che il pezzo rinculi, e finora non si conoscono mezzi sicuri di sopprimere completamente il rinculo nei pezzi da campagna ».

Da quanto sovra appare chiaro che la questione della corazzatura dei materiali da campagna era essenzialmente considerata in funzione della accresciuta potenza di fuoco della fanteria, derivante dall'aumento delle gittate e dalla celerità di tiro dei fucili recentemente adottati in quell'epoca.

E da osservare altresì come l'Allason riconoscesse implicitamente lo stretto nesso esistente tra tale predetta questione e quella — assai più generale ed importante e, nel contempo, meno matura — della soppressione del rinculo. Fu proprio nell'articolo ora accennato che l'Allason, nell'intento di realizzare l'artiglieria da campagna idonea a risolvere i nuovi problemi tattici tornò a proporre l'artiglieria cacciatori del Cavalli. Anzitutto questa avrebbe risolto in modo soddisfacente il problema della protezione poichè non le si sarebbero potuto muovere le

« obiezioni fatte per la corazza applicata ad un affusto degli ordinari sistemi, e cioè: non quella del peso complessivo giacchè questo per l'aggiunta della corazza non è portato oltre i limiti concessi dalla natura speciale del

veicolo; non quella della protezione insufficiente in quanto il solo cannoniere occorrente al servizio del pezzo è completamente coperto, e non occorrono serventi che portino munizioni, essendo queste in numero significante portate dal pezzo medesimo; non quella finalmente che la protezione della corazza si fa illusoria a cagione del rinculo che obbliga a tenere distanti i serventi, in quanto nell'artiglieria cacciatori la parte coperta fa sistema con la parte coprente e, se rincula, rincula con essa ».

Inoltre con l'artiglieria cacciatori si sarebbe conseguita

« massima potenza congiunta alla massima leggerezza ed alla massima mobilità....., massima celerità d'impiego....., massima indipendenza dell'Artiglieria dalle altre Armi..... ». « Nel concretare oggidì la sua idea (del Cavalli) noi crediamo che essa potrebbe ricevere un notevole perfezionamento quando al cannone ad una sola canna venisse sostituito un cannone revolver, o meglio ancora un cannone a tiro rapido, del genere per esempio di quello di Hotchkiss, cioè di un calibro abbastanza grande per poter conservare al tiro il pregio di potersi regolare sui propri risultati, cioè sull'osservazione dei punti di scoppio..... Un cannone revolver del calibro tra i 50 e 55 mm. con una rapidità di tiro massima di 10 a 15 colpi raggiungerebbe, a parer nostro, perfettamente lo scopo ».

L'Allason con le sue predette affermazioni preconizzava l'impiego di una bocca da fuoco a tiro rapido; e per rendersi conto del piccolo calibro da lui proposto occorre riflettere che a quel tempo il tiro d'artiglieria era essenzialmente concepito come tiro contro bersagli animati (fossero questi truppe di fanteria o serventi di pezzi o quadrupedi), mentre poi come proietto maggiormente idoneo, anzi secondo alcuni addirittura « unico » per l'artiglieria da campagna, era preconizzato lo shrapnel.

Circa le proposte dell'Allason è a osservare che soltanto in parte la sua asserzione che un'artiglieria cacciatori sul tipo di quella del Cavalli fosse esente dagli inconvenienti cui potevano dar luogo i materiali scudati, aveva reale fondamento, e ciò perchè evidentemente lo scudo applicato al pezzo non poteva proteggere i quadrupedi della pariglia, che al tiro funzionavano in certo senso da freno di sparo, nè il relativo conducente: consegue che anche con un materiale stanhope la protezione offerta dallo scudo risultava praticamente insufficiente.

Come si vede, nè le proposte del Biancardi per quanto geniali e nutrite di profonda cultura tecnica, nè quelle del-

l'Allason suggerite da considerazioni prevalentemente tattiche, affrontavano il problema del rinnovamento dell'artiglieria da campagna nella sua interezza, con armonica visione dei molteplici e complessi problemi interdipendenti che dovevansi all'uopo risolvere; ma occorre soggiungere che del resto i tempi non erano maturi.

Tra la fine del 1885 ed i primi di gennaio 1886 l'ingegnere francese Paolo Vieille faceva sottoporre alle prime prove d'impiego nelle artiglierie la polvere colloidale, così detta polvere B., da lui studiata e sperimentata presso il Laboratorio centrale « des poudres et salpêtres » di Parigi. Veniva così a verificarsi la prima delle due condizioni essenziali da cui, come si è visto, doveva dipendere la realizzazione del moderno materiale scudato da campagna.

Come molti anni più tardi ebbe ad affermare il generale Rohne :

« l'invenzione della polvere senza fumo provocò una rivoluzione completa degli armamenti. Il nuovo esplosivo di lancio godeva delle due seguenti proprietà importanti: la sua combustione lenta forniva un lavoro balistico considerevole con pressioni poco elevate, e bruciava poi quasi senza fumo. La prima proprietà permette di accrescere il valore balistico dell'arma e cioè: diminuzione del calibro, aumento della velocità iniziale e del coefficiente balistico ed, in conseguenza, traiettoria più tesa e gittata maggiore; mentre la seconda proprietà permette di puntare durante un tiro rapido ».

Se a ciò si aggiunge l'assenza di residui solidi cioè di fecce, facilmente s'indovina come l'adozione delle polveri infumi rendeva possibile non solo la realizzazione delle artiglierie a deformazione e dei fucili a ripetizione, ma anche quella delle moderne armi automatiche.

Dappertutto si passò quindi assai rapidamente all'adozione delle polveri infumi per le artiglierie da campagna, mentre più lentamente se ne estese l'impiego nelle bocche da fuoco di maggior calibro. Altrettanto e forse ancora più rapida fu la fioritura di proposte e di studi intesi al rinnovamento dell'artiglieria da campagna sfruttando le possibilità che la nuova polvere faceva prevedere, e procurando di realizzare quei progressi che senza di essa si erano per il passato potuti vagheggiare, ma che non si erano mai potuti attuare. In Francia si

cominciò subito, metodicamente e nel massimo segreto, a mettere allo studio un nuovo materiale da campagna a tiro rapido scudato, e fin dall'agosto 1887 il Ministero francese della guerra impartiva al riguardo le direttive ai dipendenti organi tecnici. In Italia, come del resto anche presso altre Potenze fra le quali la Germania, la questione del rinnovamento delle artiglierie da campagna restò ancora per varii anni quasi del tutto limitata alle trattazioni teoriche degli studiosi — tecnici e tattici —, e soltanto in quei Paesi dove esistevano appropriate industrie private di materiali d'artiglieria, i loro dirigenti presero delle iniziative e concretarono studii e realizzazioni al riguardo, presentando proposte e materiali da essi fabbricati.

A completamento di una sua precedente opera « Impiego dell'artiglieria in guerra » il maggiore Ugo Allason allora insegnante alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio, nel 1890 pubblicava un opuscolo sulla « Polvere senza fumo, le nuove armi e la tattica » che ebbe notevole diffusione anche all'estero, essendo stato tradotto in francese e quasi contemporaneamente anche in russo a cura dell'allora capitano Belaieff, ministro della guerra all'atto dello scoppio della rivoluzione bolscevica. Il predetto opuscolo presenta notevole importanza, perchè l'Allason godeva nel mondo militare italiano di una posizione analoga a quella del Langlois in Francia e del Rohne in Germania: egli era cioè il più autorevole o quanto meno il più brillante scrittore ed ascoltato studioso di questioni d'impiego e di tattica dell'artiglieria. Con tale suo opuscolo l'Allason afferma

« anzitutto che la polvere infume rende bensì possibile un ulteriore aumento delle velocità iniziali e quindi della gittata e della potenza dei materiali campali, ma ciò non si potrà sfruttare che parzialmente perchè imporrebbe un aumento di peso dei materiali, incompatibile con le esigenze di mobilità di tali artiglierie. In secondo luogo quand'anche coi pezzi da campagna si potessero raggiungere le gittate, fin d'allora da taluno preconizzate, di 8 e 10 chilometri, ciò non avrebbe nessuna importanza pratica per la ragione perentoria per cui « oltrepassando 2 o 3 chilometri..... non si fa un buon impiego del fuoco..... Esistono anche per l'artiglieria, limiti che non si possono oltrepassare..... Vi sono delle condizioni cui non possiamo soddisfare e cioè la possibilità, per l'artiglieria da campagna, d'impiegare strumenti ottici che dovrebbero essere voluminosi e complicati per essere esatti, nonchè

la possibilità di installarli sul campo di battaglia e di servircene per osservare sia il nemico che i risultati del tiro ».

E più oltre scriveva l'Allason :

« Il puntamento indiretto deve continuare ad essere considerato come un espediente, cui l'artiglieria si rassegnerà a ricorrere quando non potrà proprio farne a meno. Nè la celerità di tiro di cui sarebbero capaci le artiglierie da campagna a tiro rapido, deve trarre in inganno; infatti a tale celerità si accoppierebbe la riduzione del calibro in misura così sentita da rendere scarsamente efficace ed osservabile il tiro a shrapnel. Inoltre, tale celerità sarebbe più apparente che reale perchè, in effetti, le necessità di una corretta condotta di fuoco e la perdita di tempo imposta dal rinculo del pezzo »

(rinculo non completamente sopprimibile secondo l'Allason)

« finirebbero per ridurla notevolmente. Tutto ciò anche a prescindere dal fatto che il cannone da campagna a tiro rapido, a parità di ogni altra condizione, riuscirebbe più pesante di un pezzo rigido dello stesso calibro, e pur volendo ritenere sopportabile l'eccessiva complicazione di un materiale del genere, che contrasterebbe con la rusticità generalmente riconosciuta necessaria ».

Nella recisa affermazione dell'impossibilità di impiegare praticamente mezzi ottici per il puntamento delle artiglierie ed adottare correntemente il puntamento indiretto, così come nelle preoccupazioni relative al soverchio peso e quindi alla scarsa mobilità che avrebbero avuto i materiali da campagna a tiro rapido, si celava una scarsa fiducia nelle possibilità di progresso delle nostre industrie ottiche e meccaniche, spiegabile con lo stadio in cui tali industrie si trovavano ancora verso il 1890. L'affermata inutilità di ottenere grandi gittate quand'anche tecnicamente conseguibili, non teneva poi conto del fatto essenziale per cui occorre avere artiglierie non soltanto inferiori ma possibilmente superiori in gittata a quelle dell'avversario, affinchè questi non sia in grado di smontare le nostre batterie ed offendere le nostre fanterie mantenendosi fuori del raggio d'azione dei nostri pezzi, così come era avvenuto nella guerra del 1859 in cui le artiglierie austriache avevano fatto triste esperienza in confronto dei pezzi rigati francesi a più lunghe gittate. È doveroso pertanto rilevare che l'Allason nelle critiche alla celerità di tiro normalmente ottenibile con artiglieria da campagna a tiro rapido non si ingannava del

tutto, perchè ancor oggi la necessità di risparmiare munizioni, nonchè pratiche esigenze di condotta e di disciplina del fuoco, fanno sì che la celerità massima di tiro di cui sarebbero capaci le bocche da fuoco, sia soltanto sfruttata raramente. A tale riguardo tuttavia l'Allason non teneva sufficiente conto della circostanza assai importante per cui allorchè si deve gareggiare con altri, e specialmente poi quando si tratta di gara cruenta, non basta possedere mezzi che forniscano normalmente all'incirca le stesse prestazioni che normalmente possono dare i mezzi simili dell'avversario, ma occorre che anche le prestazioni massime degli uni e degli altri mezzi si equivalgano, perchè altrimenti si rischia di non essere in grado di compiere il massimo sforzo allorchè questo sia richiesto dalle contingenze della battaglia.

In questo interessantissimo studio dell'Allason non mancano del resto osservazioni acute ed espressioni simpatiche di vecchio ufficiale piemontese: egli per esempio nota che

« la nuova polvere rappresentando un aumento della potenza di fuoco migliora la situazione del difensore più di quanto non giovi all'attaccante: è un fatto stabilito che il difensore può fare uso più completo della sua arma e che ogni perfezionamento tecnico che migliori il tiro rendendolo più rapido, più teso e più esatto, gli è più vantaggioso, di norma, di quanto non lo sia all'attaccante ».

E poi da rilevare che l'Allason, considerando l'evoluzione della tattica in conseguenza dell'adozione delle polveri infumi e dei presumibili progressi tecnici delle armi, nega che nelle future guerre si possa generalizzare l'impiego della fortificazione campale e pertanto contesta che si debba tornare, per lo meno in larga misura, all'impiego di obici campali, e cioè sostanzialmente alla duplicità dei calibri per l'artiglieria da campagna: com'è noto queste previsioni dell'Allason, del resto condivise dalla maggioranza dei tattici del suo tempo, sono state contraddette dagli avvenimenti posteriori e dai conseguenti armamenti.

Resta pertanto confermato che così come fu accennato, con l'adozione delle polveri infumi nei materiali esistenti si era conseguito un accrescimento di potenza realizzando un aumento della velocità iniziale od un aumento del peso del proietto,

mentre d'altra parte si era attuata una delle condizioni indispensabili affinchè riuscisse possibile ed opportuna la realizzazione di materiali scudati da campagna a tiro rapido.

Verso il 1890 apparve pertanto chiara a tutti la necessità di rinnovare i materiali esistenti che erano stati adottati verso il 1880, onde fruire delle possibilità di aumento di potenza delle bocche da fuoco, possibilità derivanti sia dall'impiego delle polveri infumi e sia anche dall'impiego di acciai ad alta resistenza che potevano essere prodotti in conseguenza dei notevoli progressi compiuti dalle industrie metallurgiche.

Se non chè mentre gli uni — come l'Allason, il Pedrazzoli ed il Sollier in Italia, il Rohne in Germania, il Moch in America — ritenevano necessario e sufficiente di studiare materiali a tiro accelerato e cioè a rinculo solo parzialmente soppresso, non scudati, di calibro all'incirca di 80 mm., di fattura rustica, e della maggiore possibile mobilità; altri — come il Biancardi in Italia, il Langlois in Francia, il Wille in Germania — auspicavano l'adozione di materiali scudati a tiro rapido, ad alta velocità iniziale e con grande celerità di tiro. E anche le principali Case costruttrici aderirono all'uno od all'altro indirizzo: le Case francesi — Saint Chamond, Schneider, Canet — si orientarono ben presto verso i materiali a deformazione, e così pure fecero quelle Ditte, come la Nordenfellt, la Gruson, la Hotchiss, che già erano specializzate nella costruzione di bocche da fuoco a tiro rapido per le artiglierie navali, costiere e da fortezza; mentre le principali Case tedesche invece, come la Krupp e la Erhardt, si dedicarono tanto allo studio di artiglierie a tiro accelerato che a tiro rapido, attenendosi anzi nel decennio 1890-1900 specialmente a quelle a tiro accelerato, in correlazione del resto con le tendenze prevalenti nelle sfere ufficiali dell'esercito germanico.

In Italia l'industria, poco più che nascente, non potè apportare notevoli contributi allo studio dei nuovi materiali. Ciò nonostante ed anzi soprattutto per ciò deve essere ricordata a titolo d'onore una coraggiosa iniziativa dell'ingegnere Ernesto Breda, illustre pioniere della grande industria meccanica in Italia, e messa in meritato rilievo l'opera appassionata e diuturna dell'ing. Vittorio Fracasso, tecnico valoroso della Casa

Breda, che alla realizzazione di questa prima coraggiosa iniziativa e delle successive fabbricazioni artiglieresche della Casa stessa diede largo contributo di studi e fattiva assistenza sperimentale: i nomi di Ernesto Breda e di Vittorio Fracasso vanno qui associati a quello di Giuseppe Biancardi. Nel 1891 la Ditta Ing. E. Breda & C. presentava all'Esposizione Na-

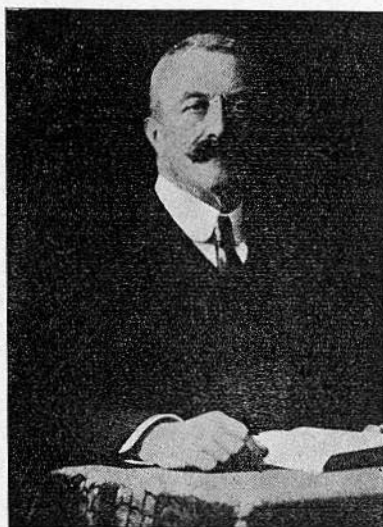


Fig. 781 - Ernesto Breda.

zionale di Palermo un cannone del calibro di 57 mm. che lanciava un proietto del peso di kilogrammi 2,700, cannone preventivamente sperimentato alla Spezia. Evidentemente per deficienza di potenza una simile bocca da fuoco non poteva convenire come materiale da campagna; essa presentava però caratteristiche non prive di reale interesse.

«La bocca da fuoco era rigidamente incavalcata sull'affusto non scudato e la riduzione del rinculo veniva ottenuta mediante un freno-ricuperatore interposto tra la sala, folle rispetto all'affusto, e la coda d'affusto. All'atto dello sparo le ruote, che erano rese solidali colla sala mediante manovelle, nel girare sollecitavano lo stelo dello stantuffo del freno a sfilarsi dal ci-

lindro, provocando con ciò la tensione delle molle recuperatrici contenute nel cilindro stesso, mentre inoltre era sfruttato il passaggio della glicerina, esistente nel cilindro, dalla parte anteriore alla parte posteriore dello stantuffo attraverso luci praticate nello stantuffo stesso. Alla fine della corsa di rinculo le molle recuperatrici distendendosi sollecitavano lo stelo a rientrare nel cilindro, provocando così la reazione delle ruote in senso inverso, e quindi il ritorno in batteria. Come appare da quanto sopra non si trattava di un materiale a deformazione vero e proprio, poichè non era in esso ottenuta l'immobilità dell'affusto all'atto dello sparo, ma si trattava piuttosto di un materiale a tiro accelerato. La coda, sprovvista di vomero, era munita di un disco dentato mediante il quale era possibile di dare al pezzo dei piccoli spostamenti in direzione. L'otturatore, a blocco girevole attorno ad un asse verticale, era atto all'impiego di cartocci a proietto, e pertanto si prestava all'uso di carica unica ».

Questo tentativo della Breda costituì un primo passo della nostra industria verso la risoluzione dell'importante problema, e l'ingegnere Breda verso il 1894 pose difatti allo studio un tipo migliore del suddetto materiale ed ottenne che esso venisse sperimentato a Ciriè. Ma perchè la nostra industria potesse di proposito applicarsi alla soluzione del problema del materiale da campagna a tiro rapido, sarebbe stato necessario che il problema stesso le venisse precisamente posto ed impostato nei suoi termini tecnici e tattici: invece le nostre Autorità tecniche, convinte com'erano della inopportunità di adottare per l'artiglieria da campagna dei materiali a tiro rapido, indirizzarono gli sforzi dell'industria verso altra via.

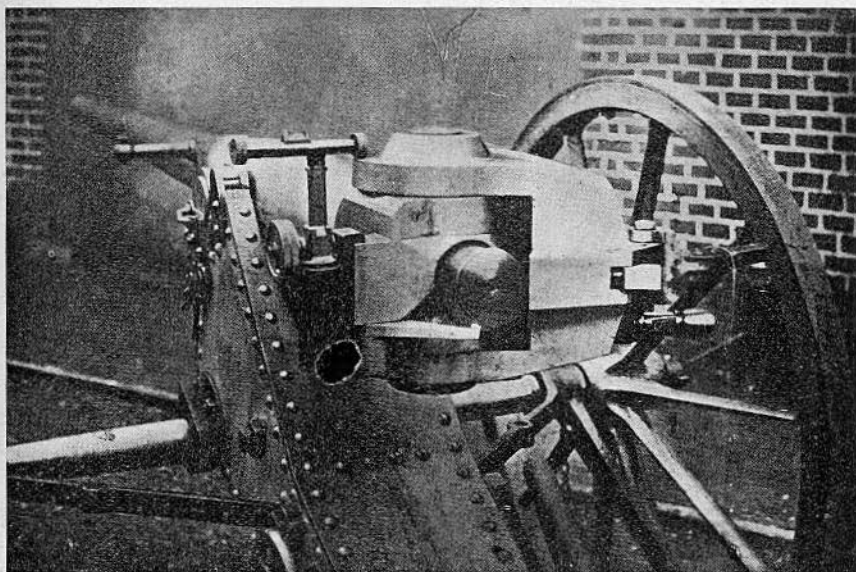
Ad ogni modo la Breda studiò anche e fece sperimentare a Ciriè un tipo di cannone a quattro ruote destinato a sparare con l'avantreno unito al retrotreno ed eventualmente anche con le pariglie attaccate.

Per rendersi conto delle difficoltà incontrate dai creatori dei moderni materiali da campagna e per apprezzare equamente gli argomenti dei loro oppositori occorre esaminare brevemente i dati tecnici del problema.

Un materiale da campagna a rinculo totalmente soppresso, quale è necessario se si vuole una grande celerità di tiro e più ancora se si vogliono applicare degli scudi, verrebbe a trovarsi in condizioni analoghe a quelle di una bocca da fuoco in postazione fissa. Qualora si volesse spingere tale analogia

fino all'identità occorrerebbe ancorare rigidamente il pezzo al terreno, ma per tale fatto il materiale verrebbe ad essere sottoposto ad un tormento tale che non potrebbe essere sopportato che mediante un appesantimento del materiale stesso, assolutamente incompatibile colle esigenze di peso dell'artiglieria campale.

Per ciò e per le complicazioni che ne deriverebbero alla



Particolare dell'otturatore.

Fig. 782 - Cannone a tiro celere presentato dalla Ditta Ing. E. Breda e C. all'Esposizione di Palermo 1891.

messa in batteria, nessuno ha mai pensato ad una simile soluzione integrale e pertanto non si risolve praticamente il problema che consentendo ad una parte del materiale un certo rinculo ed ottenendone, con idonei dispositivi, il ritorno automatico in batteria.

Si tratta in altri termini di ricorrere ad una concezione analoga a quella attuata dal Cavalli nel suo affusto per can-

noni rigati a retrocarica, ed in un certo senso, anche nel famoso affusto da campagna mod. 44.

La parte dell'affusto che rimane ferma all'atto dello sparo (almeno dopo il primo colpo) è solitamente fissata al terreno a mezzo di un « vomero », ed evidentemente tale vomero non può rimanere immobile se non a patto di esercitare sul terreno

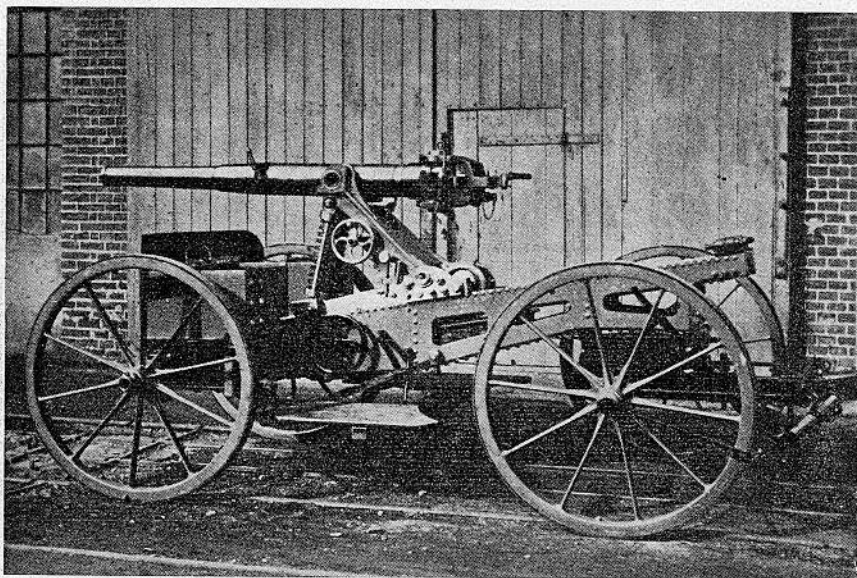


Fig. 783 - Cannone presentato dalla Ditta Ing. E. Breda e C. al concorso del 1897.

una pressione compatibile colla resistenza del terreno stesso che in generale è assai limitata, tanto che praticamente è necessario che il vomero sia assoggettato ad uno sforzo relativamente modesto. Inoltre, siccome le ruote non sono assicurate al terreno, potrebbe darsi che all'atto dello sparo subissero un notevole impennamento, sicchè, in generale, tornando in batteria non riprenderebbero esattamente la primitiva posizione, e pertanto si verificherebbe una notevole alterazione del puntamento. Trattandosi di materiali rigidi questo impennaggio non preoc-

cupava molto sia perchè l'estremità della coda non essendo fissata al terreno la possibilità dell'impennamento stesso era più limitata, e sia soprattutto perchè il riporto del pezzo in batteria era affidato ai serventi, ed era quindi riconosciuta la indispensabilità di effettuare il puntamento dopo ogni singolo colpo. Invece in un materiale a deformazione è necessario che il puntamento, esclusione fatta per i primi colpi, non si alteri sensibilmente per i colpi successivi, tanto che nei materiali a deformazione assume quindi grande importanza la stabilità longitudinale del pezzo all'atto dello sparo.

Affinchè tale stabilità sia assicurata, occorre che il peso totale del pezzo in batteria, nonchè il peso della parte rinculante di esso, non siano inferiori a determinati valori, varianti fra l'altro con l'altezza del ginocchiello, con la lunghezza della coda e con lo sforzo sul freno, che si ritengono ammissibili, e ciò indipendentemente dal peso che il materiale debba avere per le intrinseche esigenze di resistenza alle sollecitazioni cui esso è sottoposto. In definitiva la condizione di stabilità tende per sè stessa ad appesantire il materiale, o quanto meno ne impedisce l'alleggerimento oltre certi limiti.

In alcuni materiali si tentò l'interposizione di mezzi elastici, costituiti in genere da sistemi di molle disposti tra il vomero ed il resto dell'affusto; in altri si ricorse all'interposizione di mezzi elastici tra la sala e la testata d'affusto; ed in altri ancora i due predetti dispositivi vennero adottati congiuntamente. Con tali dispositivi però la corsa di rinculo parziale dell'affusto rispetto al vomero oppure rispetto alla sala non potendo essere che assai limitata, il rinculo complessivo del pezzo rispetto al terreno, anche frenando energicamente le ruote all'atto dello sparo, non poteva risultare eliminato del tutto, mentre d'altra parte la stabilità longitudinale non veniva assicurata. Furono questi i materiali « a tiro accelerato » od « ad impennata ».

Affinchè lo sforzo del vomero contro il terreno fosse così limitato da assicurare l'immobilità del vomero stesso, specialmente nel tiro con piccoli angoli d'inclinazione, occorre che la parte rinculante potesse effettuare una corsa di gran lunga maggiore, ed a questo intento si pensò pertanto di interporre

tra la bocca da fuoco e l'affusto un freno idraulico, simile a quelli già in uso per artiglierie da costa e navali, in modo da concedere alla bocca da fuoco, parallelamente al proprio asse, una corsa di rinculo di lunghezza adeguata, e poichè la forza viva di rinculo della bocca da fuoco si estingueva così lungo una corsa relativamente notevole, lo sforzo del freno risultava abbastanza limitato. In altri termini si trattava di far compiere al freno un lavoro (dato dal prodotto della resistenza ossia dello sforzo del freno moltiplicato per la lunghezza del rinculo) pari alla forza viva che per effetto dello sparo veniva acquisita dalla bocca da fuoco.

Su questo principio venne studiato il cannone francese da 75 Mod. 1897, che come si è accennato fu il primo cannone da campagna a deformazione, adottato ufficialmente. Però tale soluzione francese, che essenzialmente differiva da quella del Biancardi del 1877 solo in quanto il rinculo della bocca da fuoco si verificava parallelamente al suo asse, era tutt'altro che priva di difficoltà e di inconvenienti, anche a prescindere da considerazioni puramente tattiche. A parità di ogni altra circostanza esso portava anzitutto un aumento di peso rispetto ad un materiale rigido dello stesso calibro: infatti il peso degli organi frenanti, costituiti non solo dal freno vero e proprio ma anche dal recuperatore e dal freno di ritorno in batteria nonchè dalle parti accessorie, non concorre per sè stesso alla resistenza dell'affusto, ma è invece una specie di peso aggiuntivo. In secondo luogo a causa della lunga corsa di rinculo, il settore verticale di tiro risultava assai limitato con conseguente limitazione della gittata ed incompleto sfruttamento delle possibilità balistiche della bocca da fuoco. Volendo poi applicare gli scudi ad un materiale del genere si veniva ad aggiungere un altro peso che però non concorreva alla resistenza.

E a rilevare che se le esigenze derivanti dalle tre cause suddette e cioè — condizione di stabilità - dispositivi frenanti - scudi —, non si sommarono perchè venivano in parte soddisfatte con gli stessi organi, non era perciò meno innegabile che in generale ed a parità di ogni altra circostanza, la soppressione del rinculo apportava un aumento del peso del materiale, non eliminabile che parzialmente anche adottando per

la costruzione della bocca da fuoco e dell'affusto degli acciai di alta resistenza che erano ancora assai costosi, tanto che ne conseguì una tendenza alla diminuzione del calibro, d'altra parte suggerita anche da considerazioni di ordine tattico.

Infine poichè per realizzare la voluta celerità di tiro si riteneva necessario l'impiego del bossolo metallico unito al proietto, mentre da una parte si appesantiva il munizionamento, d'altro lato si era costretti ad impiegare una unica carica di lancio che per ovvie ragioni era la massima compatibile con la resistenza del materiale, e questo provocava un notevole logorio della bocca da fuoco, e rendeva impossibile l'effettuazione di tiri più o meno curvi a seconda delle esigenze tattiche.

Nel 1892 l'allora colonnello Langlois pubblicava la sua già citata opera « *L'Artillerie de campagne en liaison avec les autres armes* », e in essa veniva forse per la prima volta sistematicamente delineata la teoria della nuova artiglieria da campagna. Dal punto di vista tattico il Langlois partiva dal principio, pressochè universalmente ammesso, che lo shrapnel fosse il proietto rispondente a quasi tutte le esigenze della guerra campale: a quell'epoca si riteneva che lo shrapnel, dato il grande angolo di caduta delle palle, avesse in generale una efficacia soddisfacente non solo contro le truppe scoperte ma altresì contro truppe trincerate, ed anzi persino per il tiro di controbatteria si riteneva particolarmente conveniente lo shrapnel, tenuto conto dell'azione morale che i suoi effetti avrebbero esercitato sopra i serventi.

Siccome poi gli shrapnel di qualsiasi calibro erano studiati in modo che le palle, ad altezza ed intervallo di scoppio normali, avessero forza viva idonea ad abbattere i bersagli animati, quasi come immediato corollario ne derivava che il massimo effetto dovesse ottenersi col lancio del maggior numero possibile di palle nell'unità di tempo.

Ciò posto, si trattava di ricercare se ciò meglio si ottenesse con shrapnel di calibro relativamente elevato e celerità di tiro moderate, oppure invece con shrapnel di calibro minore ed elevate celerità di tiro. Orbene, basandosi su prove d'efficacia effettuate con shrapnel belga e con shrapnel italiani da 7 B. R/Ret. e da 9 B. R/Ret. il Langlois dimostra che

« alla gittata in cui due proietti di calibro differente possiedono la stessa velocità residua nonchè alle gittate inferiori alla predetta, relativamente al proprio peso il proietto più leggero produce un maggior effetto ».

Ne deriva che se nell'unità di tempo si lancia un peso di proietti del calibro minore pari al peso di proietti che può essere lanciato dalla bocca da fuoco di maggior calibro, si otterrà un effetto maggiore col calibro minore anzichè col maggiore dei due calibri: se la differenza fra i due calibri non è eccessiva questo risultato non esigerà per parte del calibro minore una celerità di tiro esagerata, che se poi si potrà realizzare una maggiore celerità di tiro, l'effetto del tiro crescerà ulteriormente purchè, naturalmente, tale celerità non impedisca una buona condotta del fuoco.

Dato che il maggior peso ammissibile per una vettura da campagna è pressochè un dato fisso, tra 1600 e 1800 kg. circa, cui corrisponde un peso del pezzo in batteria di circa 1000 kg., ne deriva che il miglior modo di utilizzare tale ultimo peso consisterà nel creare una bocca da fuoco che, compatibilmente con esso, fornisca il massimo effetto, inteso nel senso suddetto: naturalmente questa bocca da fuoco non sarà la bocca da fuoco di maggior calibro tra quelle teoricamente compatibili col peso assegnato, nè quella capace della maggiore velocità iniziale, ma sarà invece quella con la quale nell'unità di tempo si possa efficacemente lanciare il maggior peso di proietto.

A tal fine una parte del peso del materiale dovrà essere spesa non già a resistere alle sollecitazioni dello sparo, ma ad ottenere la necessaria celerità di tiro dipendente fra l'altro dal peso degli organi frenanti, dal peso dei dispositivi di puntamento, ed eventualmente dal peso occorrente ad assicurare la stabilità del pezzo; e quindi poi siccome praticamente la potenza di un'arma è anche funzione della sua vulnerabilità, così si dovrà pure impiegare una parte del peso disponibile per munire il pezzo di scudi.

In succinto questa era l'impostazione della teoria del Langlois, ammirevole per coerenza logica anche se non del tutto accettabile, ma ad ogni modo storicamente importantissima. Fu infatti il Langlois il creatore di quella teoria dell'offensiva « a testa bassa » che dominò in Francia negli anni immedia-

tamente anteriori al 1914, ed ebbe altresì ripercussione anche altrove. Di questa dottrina era parte non solo integrante ma addirittura necessaria ed essenziale la tattica dell'artiglieria precipuamente basata sul tiro celere a shrapnel, scaglionato in profondità o in direzione (falciamiento) ed anche a zone. Tale tiro, che era ritenuto il più efficace contro truppe poco visibili perchè avanzanti al coperto, presupponeva evidentemente l'impiego di artiglierie a tiro rapido, ed in generale l'uso del puntamento indiretto.

Nel 1892 in Germania il generale Wille proponeva un « cannone dell'avvenire » del calibro di 70 mm. che secondo l'autore doveva lanciare un proietto di kg. 6,5 con velocità iniziale di circa 800 metri al secondo, ma unanimemente la stampa militare di tutti i paesi accolse una tale proposta con un diluvio di critiche, e fra i critici sfavorevoli intervenne autorevolissimo il Rohne che però doveva poi più tardi convertirsi alle teorie degli innovatori. In Italia, tra gli altri scritti compariva su *Il Mattino* di Napoli del 4 giugno 1892 un articolo firmato « Caporale » (che allora si finse di non sapere quale illuminato e competente ufficiale dell'Arma si nascondesse sotto tale pseudonimo) degno d'essere citato perchè con molta saggezza osservava :

«..... è un fatto che la soluzione di un problema di questo genere non è facile giacchè gli elementi di una bocca da fuoco sono intimamente legati gli uni agli altri in modo che spesso si cade in un circolo vizioso. Invece di molti calcoli e molti disegni conviene costruire addirittura il cannone con dati anche approssimativi ».

Sulla questione tornava dal canto suo l'Allason con tre opuscoli: « I cannoni a tiro rapido e l'artiglieria campale (1890) »; « L'artiglieria da campagna, il cannone a tiro accelerato e la tattica (1897) »; e « L'artiglieria da campagna e i nuovi materiali (1899) ». Sul primo scritto è superfluo soffermarsi perchè poco aggiunge a quanto l'Allason aveva già esposto nel precedente studio « Polvere senza fumo, le nuove armi e la tattica », ed è soltanto da notare che qui l'Allason parte dall'esame dei primi modelli di pezzi a tiro rapido da campagna effettivamente costruiti e provati al tiro da Case estere, quali la Nordenfelt, la Hotchkiss, la Gruson, la Maxim e la

Krupp che avevano presentato materiali, per una parte di calibro evidentemente troppo piccolo (42, 47, 57, e 60 mm.); e per altro lato di peso relativamente eccessivo: questo duplice rilievo mentre spiega la critica sfavorevole dell'Allason mostra come fosse molto difficile di trovare una soluzione soddisfacente. Gli altri due scritti dell'Allason meritano di essere ricordati perchè in essi il cannone da campagna a tiro rapido appare definitivamente respinto dal campo delle possibilità, mentre è soltanto riconosciuta l'opportunità dell'adozione di un materiale a tiro limitatamente accelerato. L'Allason preconizzava pertanto ciò che doveva avvenire in Italia e difatti nel 1896 venne da noi bandito un concorso per il rinnovamento della nostra artiglieria da campagna ed il programma relativo vietò esplicitamente e la corazza e il freno idraulico.

Ciò malgrado nel successivo anno 1897 Giuseppe Biancardi presentava un progetto di materiale a tiro rapido avente le seguenti caratteristiche: cannone scorrevole sull'affusto, nel rinculo; freno a molla a spirale; traino semplificato a due ruote senza avantreno con attacco «alla buttera» e cioè a tre cavalli di fronte.

Le Autorità tecniche ammisero alle prove soltanto l'attacco alla buttera che fu ritenuto applicabile al traino delle munizioni ma non a quello dei pezzi!

Nonostante tutte le difficoltà di realizzazione dei materiali a tiro rapido da campagna, nonostante i loro inconvenienti congeniti ed inevitabili, è innegabile che fu grave e non giustificabile errore quello da noi commesso con lo interdire persino la possibilità dello studio di un'artiglieria del genere: devesi però ricordare che identico errore fu commesso anche dalla Germania che poco prima, e cioè nel 1896, aveva adottato un cannone a tiro accelerato da 77 mm., mentre anche altrove l'errore stesso fu fatto. Ma tale errore fu tuttavia tanto più doloroso e tanto più grave per noi che anche in questo campo, per merito del Biancardi avevamo detto al mondo la prima concreta parola, e che per lo stato della nostra industria e per ragioni finanziarie difficilmente potevamo e avremmo potuto far fronte ad un nuovo cambiamento di materiale a breve scadenza, se, come accadde, si fosse poi dopo pochi mesi im-

posta l'adozione delle artiglierie da campagna a tiro rapido. E ancora più grave fu poi la condanna della soluzione preconizzata dal Biancardi proprio nel momento in cui la Francia adottava ufficialmente il suo materiale scudato a deformazione.

Nella monografia « L'artiglieria da campagna e i nuovi materiali (1899) » l'Allason riafferma più ancora nettamente che non nel precedente studio il proprio punto di vista che nel frattempo era divenuto in Italia il punto di vista ufficiale, e si sofferma quasi esclusivamente su considerazioni di indole tattica rilevando che la rapidità del tiro è elemento di secondaria importanza ed in un certo senso elemento perturbatore perchè può essere d'ostacolo ad una regolare e ben osservata condotta del fuoco nonchè ad un diligente servizio del pezzo.

« E sulla buona condotta del fuoco e non sulla rapidità del tiro che l'artiglieria deve fare assegnamento ».

Nel novembre del 1896 la Commissione consultiva permanente per l'artiglieria da campagna determinò le caratteristiche che avrebbe dovuto avere il nuovo materiale col quale si doveva sostituire, anzitutto, il vecchio cannone da 75 B. R./Ret. che rimontava al 1870, ed in secondo tempo il cannone da 87 B. R./Ret.

Esclusi, come fu detto, i freni idraulici e gli scudi, la Commissione propose un calibro da 75 mm. circa, ma il Ministero ritenne di prescrivere: un calibro di circa 80 mm., una velocità iniziale di 600 metri secondo, una forza viva alla bocca di 100 dinamodi, ed un peso della vettura-pezzo di kg. 1600: condizioni queste severissime che presupponevano una notevolissima potenza accoppiata ad un peso assai limitato. Siccome il cannone da 75 B. R./Ret. forniva con la granata una velocità iniziale di 432 metri al minuto secondo, e con lo shrapnel una velocità di 419 metri al secondo, una forza viva iniziale di circa 40 dinamodi, ed il peso della vettura-pezzo era di kg. 1280, così col progettato futuro materiale si trattava di aumentare di due volte e mezzo la forza viva alla bocca accrescendo soltanto di un quarto il peso del materiale. Si spiega pertanto come e perchè il concorso effettuato nel gennaio 1898 non diede alcun esito positivo.

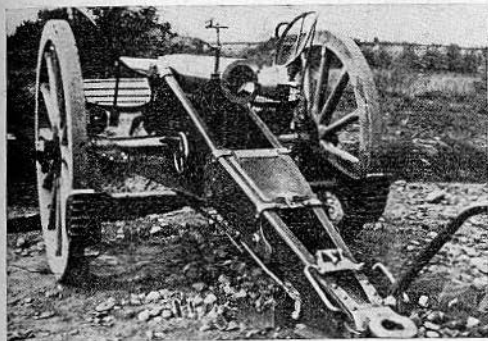
Fu allora che la Casa Maxim Nordenfelt d'accordo con la Saint Chamond e la Casa Skoda di Pilsen si offerse di presentare i loro materiali a freno idraulico, ma il Ministero respinse tali proposte così come aveva respinto quelle del Biancardi, riservandosi di sperimentare eventualmente siffatti materiali, ma soltanto dopo di aver provato quelli che rispondessero alle condizioni di concorso. Presentarono pertanto materiali di loro costruzione: i due Arsenali e le due Officine di costruzione d'artiglieria di Torino e di Napoli, le Ditte Krupp, Armstrong, Maxim, Nordenfelt e l'Elvetica di Milano. La Commissione sperimentatrice limitò le prove ai soli materiali Armstrong, Krupp, Napoli e Torino, come quelli che maggiormente si avvicinavano alle condizioni stabilite dal concorso.

Il cannone giudicato migliore fu il Krupp, ed il migliore affusto fu ritenuto quello Armstrong. Tuttavia la Commissione concluse che poichè nessun materiale realizzava i requisiti richiesti, occorreva transigere su di essi o diminuendo il calibro oppure aumentando il peso del materiale; e pertanto consigliò nuovi studi al riguardo, ma il Direttore Generale di Artiglieria, generale Giovanni Toretta, ritenendo che il materiale Krupp fosse nel complesso il migliore, propose al Ministero di affidare alla Casa Krupp lo studio di un tipo di cannone atto ad essere riprodotto su larga scala.

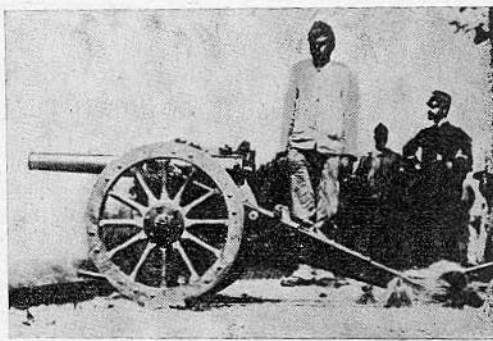
Il Ministero della guerra dopo parecchie vicende il 12 gennaio 1899 stipulava una convenzione colla quale la Casa Krupp si impegnavo di fornire una sezione completa di materiale da campagna a tiro accelerato di calibro compreso tra 72 e 73 mm., concedendone il diritto di riproduzione negli Stabilimenti militari italiani, con facoltà ai medesimi di valersi del concorso di Stabilimenti italiani dell'industria privata.

Verso la fine del 1899 la Krupp presentava la sezione che le era stata commessa, e le due Officine di Torino e di Napoli presentavano le due bocche da fuoco che, continuando gli studi, avevano concretato, mentre poi contemporaneamente i due Arsenali di Torino e di Napoli consegnavano i rispettivi due affusti.

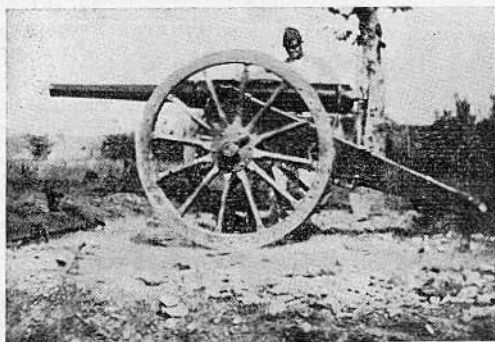
I nostri materiali fabbricati a Torino ed a Napoli, provati



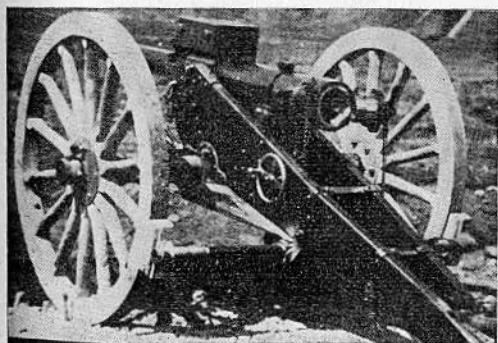
Cannone da 75 (Officina di Torino)
ed affusto dell'Arsenale di Torino.



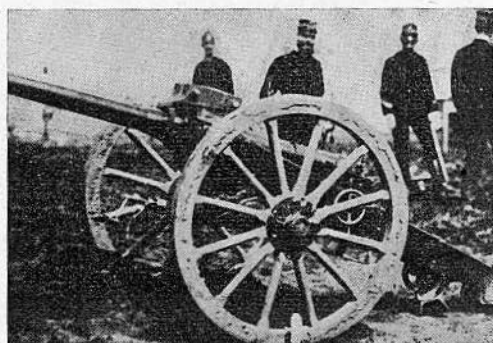
Cannone da montagna da 73 (Officina
di Torino).



Cannone da 72 su affusto omnibus
(Officina di Napoli).



Cannone da 74 da campagna.



Cannone da 74 da campagna.

Fig. 784 - Prove dei nuovi materiali ideati e costruiti dai nostri Stabilimenti.

a Nettuno in confronto col materiale Krupp, risultarono ad esso superiori, ed infatti il Ministero così scriveva:

« Il tipo di bocca da fuoco giudicato dalla Commissione di prova preferibile fu quello dell'Officina di Torino, pur tenendo conto di qualche pregio trovato in quella di Napoli; ed il tipo d'affusto giudicato migliore fu quello dell'Arsenale di Napoli. Senonchè essendo stati riconosciuti pregi nell'affusto Krupp si ordinò di tenerne conto nell'allestimento del tipo definitivo ».

Il materiale prescelto e adottato poi con la denominazione di cannone da 75 A. camp., fu dunque essenzialmente italiano e frutto degli studi dei nostri gloriosi Stabilimenti militari; e fu anche ventura che alla definizione di esso contribuissero in eguale misura l'Officina di Torino e l'Arsenale di Napoli quasi a significare la fusione — nella giovane Artiglieria Italiana — delle nobilissime tradizioni tecniche dell'Artiglieria Sarda e dell'Artiglieria Napoletana. È stato pertanto a torto che fu affermato che in sostanza il cannone da 75 A. non fosse altro che il materiale Krupp riprodotto in Italia, perchè anzi poco dopo l'adozione del predetto cannone da 75 A. camp., per sostituire il 75 B. da montagna essendosi adottato il cannone da 70 mont. a tiro accelerato, anch'esso venne studiato presso i nostri Stabilimenti e più precisamente dal generale Sollier.

« Nell'affusto studiato dall'Arsenale di Napoli per il cannone da 75 A. la riduzione del rinculo veniva ottenuta mediante l'impiego di un « freno di sparo a corda e suola d'attrito » e mediante un « congegno-vomero ». Il freno di sparo a corda era del tipo Lemoine, e in sostanza esso, come tutti gli altri dispositivi del genere, agiva automaticamente all'atto dello sparo provocando la progressiva simultanea frenatura delle due ruote. Evidentemente con ciò non si immobilizzava il pezzo, ma si convertiva soltanto l'attrito di rotolamento fra ruote e terreno in attrito radente assai maggiore. Il congegno-vomero consisteva poi essenzialmente in un vomero collegato alla coda d'affusto con l'interposizione di un dispositivo a molle. Ad affusto libero il rinculo del 75 A. era in media di circa 4 metri e si riduceva a soli metri 1,60 mediante l'impiego del freno a corda. Il cannone da 75 A. era poi munito di un affustino capace di rotare rispetto alla testata d'affusto, e con esso senza muovere la coda si otteneva un settore orizzontale di 6 gradi e cioè di 3 gradi per parte.

« Invece nel cannone da 70 mont. si otteneva una modesta riduzione del rinculo o meglio del tormento dell'affusto ricorrendo ad un congegno elastico tipo Enghelart costituito da un cuscinetto di gomma e da una traversa scorrevole, interposti tra la testata d'affusto e la sala ».

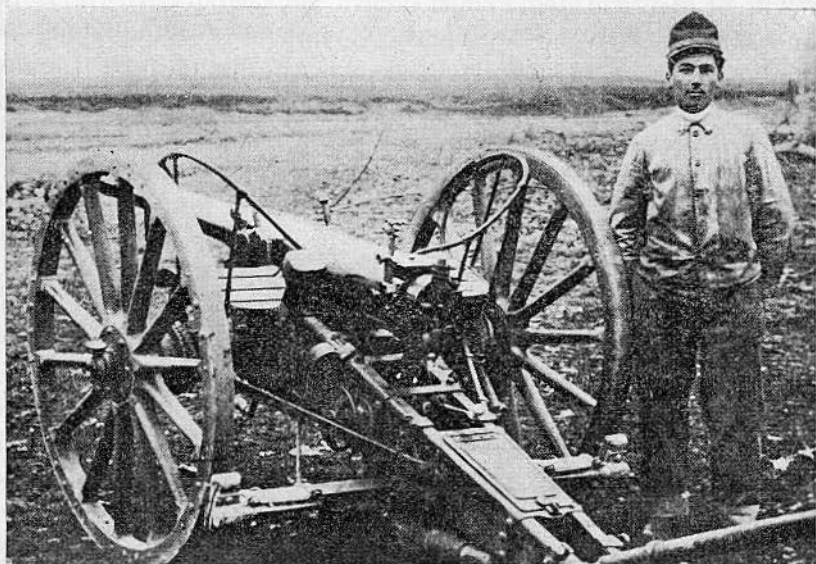
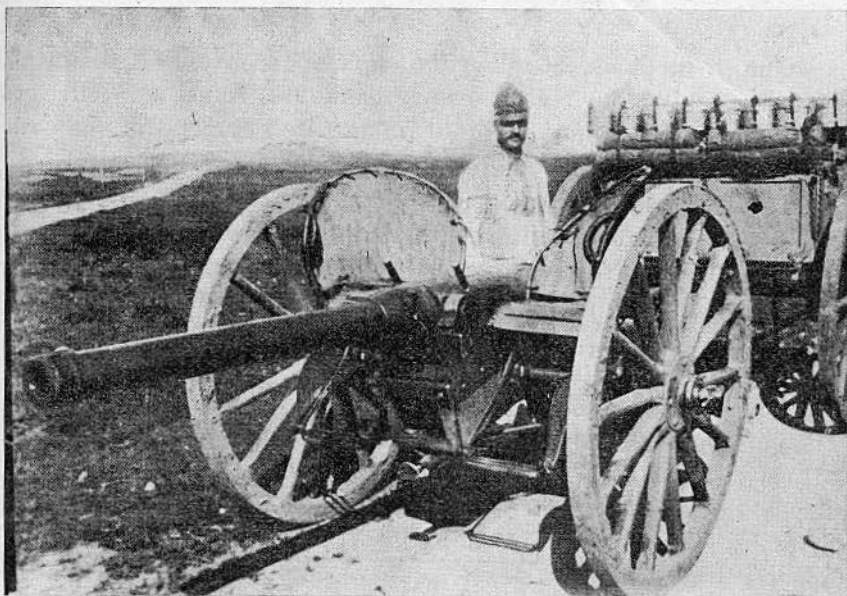


Fig. 785 - Nuovo materiale da campagna da 75 A. Krupp.

Quanto prima detto esprime ciò che in principio di questo secolo avveniva in Italia, e precisamente come nel 1901 era in corso presso di noi il rinnovamento dell'artiglieria da campagna e da montagna coi nuovi materiali a tiro accelerato.

Tale soluzione, caratteristicamente di essenza intermedia, non poteva però naturalmente accontentare chi, come il Biancardi, era fervente apostolo dei materiali a tiro rapido scudati, e ciò tanto più perchè nella stessa Germania, sempre autorevole, ascoltata e seguita in fatto di questioni militari, il cannone da 77 rigido stava per essere sostituito da un pezzo a deformazione della Casa Krupp.

Nel gennaio 1900 Giuseppe Biancardi iniziava su « *L'Italia Militare e Marina* » una serie di articoli assai importanti, perchè chiarivano esattamente il suo pensiero dal punto di vista tattico, partendo anzitutto dal concetto che le perdite cui vanno soggetti i serventi dei pezzi, specie per parte della fucileria nemica, sono tali da impedire all'artiglieria di svolgere efficacemente il proprio compito, massime allorchè essa debba agire alle brevi distanze: egli concludeva che la corazzatura si imponeva e con essa naturalmente si imponeva l'abolizione del rinculo. In secondo luogo il Biancardi affermando che la nuova artiglieria non dovesse essere di calibro troppo piccolo concludeva ritenendo opportuno un calibro sugli 87 mm.; e poscia osservando che, così come era avvenuto nella guerra del Transvaal, anche nelle guerre future le fanterie avrebbero fatto largo ricorso a ripari campali, egli pensava che contro truppe così protette il proietto più efficace sarebbe stato lo shrapnel a condizione che le palle avessero notevole capacità di penetrazione e grande angolo di caduta, il che poteva ottenersi con uno shrapnel, di peso e quindi anche di calibro relativamente elevati, shrapnel lanciato con modesta velocità iniziale; per ultimo egli precisava che soltanto con granate di calibro relativamente elevato si sarebbe potuto battere con la voluta efficacia le posizioni campali più forti.

Ciò posto il Biancardi precisava i seguenti quattro punti, a suo parere di capitale importanza:

«1) Metodo di tiro convergente e cioè «manovra di fuoco» quale è consentita dalle grandi gittate delle artiglierie moderne, e che del resto è l'at-

tuazione del classico «impiego a massa» napoleonico mediante spostamento delle traiettorie anzichè dei pezzi.

«2) Mobilità delle batterie conseguita con carreggio a due ruote e col metodo di attacco alla buttera, il che costituisce un ritorno ad alcuni dei concetti fondamentali dell'artiglieria cacciatori del Cavalli, per cui, coll'abolizione degli avantreni, si sarebbe ridotto il peso delle vetture, e parte del peso così risparmiato si sarebbe potuto impiegare per aumentare il calibro.

«3) Costruzione di cannoni di bronzo compresso, problema che il nostro generale d'artiglieria barone Giuseppe Rosset aveva studiato e risolto con alta competenza, tanto che già da tempo tale costruzione veniva effettuata anche in Italia.

«4) Affusti da campagna a tiro rapido scudati».

Da quanto sovra appare che il pezzo da campagna auspicato dal Biancardi era un cannone corto od obice lungo a tiro rapido scudato, di calibro elevato e velocità iniziale relativamente moderata; materiale che nello stesso tempo doveva avere notevole mobilità da ottenersi essenzialmente mediante l'abolizione dell'avantreno.

In queste idee del Biancardi è pertanto doveroso di rilevare e di scorgere una notevole anticipazione di concetti di cui l'esperienza della grande guerra ha mostrato tutta l'importanza specie per l'impiego di obici campali; e nel contempo di constatare l'influenza esercitata sul Biancardi dagli studi del Cavalli, influenza che del resto il Biancardi affermava con nobile orgoglio specialmente per quanto ha tratto all'artiglieria cacciatori, che se fu l'unica invenzione del Cavalli non attuata, viceversa, a ben considerarla, fu una delle più feconde e più importanti per la storia del pensiero artiglieresco.

Adottatosi ufficialmente il cannone da 75 A., il Biancardi sorse con un articolo «La moderna artiglieria da campagna» a far rilevare l'anacronismo di una simile soluzione mentre l'artiglieria da campagna corazzata, propugnata da oltre mezzo secolo in Italia da Giovanni Cavalli si imponeva a tutte le Potenze militari, e mentre la Russia stava allestendo a nuovo il suo materiale, e la Germania si preparava parimenti a trasformare il suo materiale appena ultimato nel 1900.

Sempre su «*L'Italia Militare e Marina*» rispondeva a tale articolo il generale Antonio Federici, al quale il Biancardi replicava

« che quanto al nesso logico tra l'artiglieria tecnica e le sue applicazioni tattiche e strategiche »

si richiamava

« all'eccezionale esempio del generale Cavalli, perchè egli tale nesso illustrava brillantemente colle sue ardite costruzioni militari e coi suoi geniali concetti di guerra. Erano questi ultimi che naturalmente imponevano il progresso di quella; perchè il genio militare è cosa innata, mentre l'arte costruttiva viene acquisita, e senza un concetto preciso della guerra non si concreta un materiale servibile ».

Queste parole del Biancardi sono veramene degne di meditazione perchè troppo spesso nell'amplessissimo campo delle scienze artiglieresche — che solo e forse soltanto un Cavalli poteva completamente abbracciare — si dimentica o non si ricorda abbastanza lo strettissimo nesso tra tecnica, tattica e strategia.

Ad un nuovo articolo pubblicato dal generale Allason sulla *Nuova Antologia*, il Biancardi rispondeva con uno studio rimasto celebre, pubblicato nel marzo 1902 sulla stessa predetta *Nuova Antologia* dal titolo « La moderna artiglieria da campagna », col quale all'Allason che gli obbiettava che

« alla guerra si va per morire e non per vincere »,

il Biancardi giustamente ribatteva che

« l'esercito dovrebbe andare alla guerra premunito per vincere, piuttosto che per esaurirsi in sacrifici che per quanto gloriosi, non consolano delle sconfitte ».

Replicò ancora l'Allason con uno studio intitolato pure « La moderna artiglieria da campagna (1902) » in cui, a prescindere da spunti polemici e dalla ripetizione del suo punto di vista circa la « *vexata quaestio* », sono assai notevoli alcune osservazioni.

« Il materiale francese a deformazione »,

notava giustamente l'Allason,

« doveva ritenersi un tutto unico inscindibile con le dottrine di impiego che ne avevano suggerito l'adozione »;

e pertanto aggiungeva :

« si pensi però ben bene dove si vuol andare, e si badi dove si va perchè nella sistemazione francese le cose e le condizioni sono legate e logicamente legate, e non credo che vi sia utilità o vantaggio alcuno copiandone una parte o l'altra. Secondo il mio modo di vedere bisogna o tutto accettare, incominciando dalle premesse e andando fino alle conseguenze, o tutto respingere ».

Ricordava poi l'Allason come anche il colonnello Pedrazzoli fosse ancora contrario alla deformazione e più alla corazzatura (e con lui, aggiungiamo noi, erano in quell'epoca ugualmente contrari altri nostri insigni artiglieri quali il Sollier, il Federici, il Rogier).

All'opuscolo dell'Allason replicò un altro distintissimo artiglieriere il maggiore Giovanni Battista Pistoij mentre ne prendeva viceversa le difese il capitano di Stato Maggiore Giuseppe Pennella, e mentre poi anche uomini politici si schierarono dalla parte dell'Allason, mentre altri appoggiavano il Biancardi.

Nella chiusa del suo opuscolo l'Allason faceva un quadro un po' caricaturale della teoria del Langlois sul tiro rapido a zone e a puntamento indiretto, e conchiudeva con la nota frase del generale Bosquet spettatore della carica della brigata leggera di Lord Raglan a Balaklava: « C'est beau, mai ce n'est pas la guerre! ». Invece, sia pure con qualche temperamento, era proprio la guerra, anche se non era bello!, come si poté constatare durante il conflitto mondiale. Uno degli aspetti caratteristici della storia militare dell'ultimo quarantennio è appunto questo: il contrasto tra la classica visione della guerra con le sue eroiche battaglie, e la nuova fisionomia del fenomeno bellico: contrasto sconcertante, come quello che è indice di un mutamento profondo operantesi, parallelamente al generale mutamento della vita sociale, nelle mirabolanti conquiste della scienza e nei perfezionamenti della tecnica.

Al precedente scritto l'Allason ne fece seguire un altro: « Considerazioni sull'impiego dell'artiglieria da campagna » nel quale dichiara tra l'altro di essersi convertito all'idea del puntamento indiretto tecnicamente realizzato nel frattempo, ma resta invece nettamente contrario alla corazzatura.

Qui è tempo di dire che il Biancardi e l'Allason, ed in

generale i loro rispettivi seguaci sopravalutavano la scudatura dei pezzi, gli uni riconoscendo ad essa una efficacia protettiva esagerata, e gli altri attribuendole un esagerato appesantimento del materiale. Ciò che tuttavia si sarebbe dovuto dedurre da tale polemica, dibattutasi tra artiglieri di altissimo valore, sarebbe stata la convenienza di applicare gli scudi soltanto quando essi possono riuscire realmente efficaci, ed invece, come si vedrà più innanzi, gli scudi vennero adottati anche per materiali di medio e grosso calibro a lunga gittata, pei quali non solo riuscirono di peso notevole e di alto costo, ma, in rapporto alla natura delle offese cui tali pezzi erano generalmente esposti, furono anche di piccola od addirittura di nessuna utilità.

Ad ogni modo dal 1902 in poi anche in Italia la concreta realizzazione del materiale da campagna a tiro rapido prende finalmente il sopravvento sulla polemica ancora sporadicamente viva, e difatti con foglio del 14 gennaio 1902 il Ministero della guerra affidava alla Direzione Superiore delle Esperienze gli studi relativi all'adozione di un pezzo a bocca da fuoco scorrevole.

Dello studio dell'affusto a deformazione furono incaricati l'Arsenale di Torino e la Direzione Superiore delle Esperienze, mentre nel contempo l'Arsenale di Napoli fu incaricato di studiare la possibilità di trasformare « a deformazione » l'affusto da 75 A., ed un'apposita Commissione presieduta dall'Ispettore delle costruzioni d'artiglieria, generale Pompeo Grillo, nel novembre 1902 fissò le caratteristiche da realizzare determinando in 1050 kg. il peso massimo ammissibile per il pezzo in batteria.

Intanto però la Germania aveva provveduto alla sostituzione del suo materiale da 77 Mod. 1896 a tiro accelerato con altro a deformazione, e la Ditta Krupp aveva completato i propri studi relativi ad artiglierie del genere brevettando tra l'altro fin dal settembre 1901 un freno idraulico con ricuperatore a molle.

L'Arsenale di Torino nell'effettuare lo studio affidatogli, pur ignorando il brevetto di cui sopra, pervenne alla realizzazione di un freno con ricuperatore simile a quello Krupp;

cosa del tutto spiegabile considerando che per taluni problemi tecnici le soluzioni praticamente escogitabili sono in numero assai limitato e pertanto in generale le varie realizzazioni differiscono tra loro più nei dettagli che non nel principio. Per di più, uno studio del genere era stato compiuto fin dal 1892 presso la nostra artiglieria tanto che se mai a questo precedente studio anzichè al recente brevetto Krupp l'Arsenale di Torino poteva eventualmente essersi ispirato. Ad ogni modo l'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria riteneva necessario di far conoscere all'Arsenale di Torino il pericolo di eventuali rivendicazioni per parte della Krupp, e contemporaneamente l'Ispettorato Generale d'Artiglieria procedeva ad indagini tecniche e legali per stabilire se e quale fondamento si potesse riconoscere a tali rivendicazioni, nonchè per accertare anche in linea più generale, quali principali brevetti fossero stati presi dalle più importanti Ditte in tema di organi frenanti per artiglierie da campagna.

Come era prevedibile, da tutte tali indagini risultò che non si potevano del tutto escludere eventuali rivendicazioni della Krupp, mentre d'altra parte oramai i quattro o cinque tipi di dispositivi frenanti, praticamente concepibili, erano o si potevano fondatamente ritenere coperti tutti quanti da Brevetto da parte delle varie Case estere, che da più di una decina di anni si occupavano di materiali del genere.

Ciò posto, l'Ispettorato Generale d'Artiglieria con foglio del 4 febbraio 1903, pur sostenendo che una rivendicazione della Krupp non avrebbe avuto sufficiente fondamento, proponeva al Ministero di trattare subito con detta Casa onde evitare sue eventuali pretese che avrebbero potuto ritardare l'urgente rinnovamento della nostra artiglieria. Con dispaccio del 16 febbraio 1903 il Ministero della guerra accettò la proposta dell'Ispettorato Generale d'Artiglieria dandogli formale incarico di trattare con la Krupp a mezzo del comm. Benedetto Rognetta di Torino, già ufficiale d'artiglieria e poi rappresentante della Casa Krupp in Italia. Quanto poi avvenne e cioè che l'Italia — patria del Cavalli e del Biancardi — si sia rivolta all'estero per l'acquisto del suo primo materiale a deformazione non è che il corollario, forse non preveduto, del surricordato

dispaccio del 1903. È doveroso notare che la suddetta decisione ministeriale fu conseguenza della proibizione fatta ai nostri ufficiali ed ai nostri tecnici di studiare un problema che, qualunque fosse in definitiva la sua pratica portata, doveva essere esaminato a fondo non foss'altro perchè esso era studiato dagli organi tecnici autorevoli e competenti di una grande Potenza straniera, e perchè la questione aveva attirato la massima attenzione dei tecnici anche non militari, nonchè dei principali industriali di tutti i Paesi i quali ultimi non hanno l'abitudine di perdere molto tempo e immobilizzare molto denaro allo studio di problemi che non presentino la più grande probabilità di sfruttamento.

È doveroso ad ogni modo di rilevare che il materiale in definitiva da noi adottato e cioè il cannone da 75 Mod. 1906, se pure di tipo Krupp, venne per gran parte allestito nei nostri Stabilimenti militari e dalle nostre ottime maestranze che alla modestia dei mezzi seppero sempre supplire con l'intelligenza e l'abnegazione, retaggio geloso e privilegio invidiato del popolo italiano: e le modifiche che si resero in seguito necessarie furono definite da nostri ufficiali d'artiglieria e specialmente dall'allora tenente colonnello Carlo Parodi, discepolo e successore sulla cattedra di Francesco Siacci.

Devesi infine osservare che la preoccupazione di eventuali contestazioni per priorità di brevetti, che fu l'incentivo che provocò l'inizio delle trattative con la Ditta Krupp, indirizzò le trattative stesse su una via inconsueta e certamente non consigliabile in linea generale. È consuetudine che quando uno Stato non intende provvedere coi propri mezzi allo studio ed allo allestimento di un nuovo materiale, apre una gara tra più Ditte nazionali od estere; e così infatti si era proceduto nel 1898, mentre invece nel 1903 si ricorse ad un'unica Ditta straniera, costituendola così in posizione di monopolio. Che se poi ciò nonostante la scelta del materiale da 75/906 fu ottima, ciò non significa che sotto il duplice punto di vista e tecnico ed economico il procedimento seguito sia stato il più razionale. Dopo lunghe trattative, il 9 giugno 1904 venne firmata una convenzione con la Casa Krupp per cui essa si impegnavo a fornire un esemplare di cannone da 75, e l'Amministrazione

della guerra avrebbe potuto a determinate condizioni acquistare la licenza d'uso delle privative.

Nel frattempo anche la Rheinische Metalwaren aveva avanzato proposte che per altro non furono accettate, mentre fin dall'agosto 1903 i nostri Stabilimenti militari avevano concretato tre esemplari di pezzi a deformazione che provati al Poligono di Ciriè avevano fornito risultati soddisfacenti nei riguardi del funzionamento del freno e della stabilità, mentre viceversa si erano dimostrati imperfetti in quanto a strumenti di puntamento ed in riguardo a peso del pezzo in batteria, il quale ultimo risultava rispettivamente di kg. 1166, kg. 1140 e kg. 1205 anzichè di kg. 1050 come era stato stabilito dall'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria. A questo proposito pertanto non è inutile rilevare che in Francia uno degli esemplari sperimentali del cannone da 75, colà realizzato nel 1894 dopo vari anni di prove, in batteria e senza scudi pesava kg. 1100, tantochè con gli scudi il peso aumentava a circa kg. 1200; e giova poi anche soggiungere che nei successivi tre anni, in cui durarono le esperienze, tale peso non potè essere sensibilmente ridotto.

Nel settembre 1904 i tre pezzi concretati dai nostri Stabilimenti militari, a sensi della convenzione stipulata con la Casa Krupp, furono sottoposti a prove di tiro e di traino in confronto col cannone da 75 da essa fornito. La Commissione sperimentatrice composta dei generali Francesco Rogier Ispettore generale d'artiglieria, Pompeo Grillo Ispettore delle costruzioni, Enrico Caire, Edoardo Bertarelli, Lorenzo Sollier, e dei colonnelli Luigi Olliveri e Vincenzo Lanzavecchia, giudicò « il materiale italiano non rispondente ai requisiti richiesti e non adatto quale armamento delle nostre batterie da campagna a tiro rapido ».

Al tiro i nostri materiali, come già nelle prove del 1903, avevano dimostrato buon funzionamento degli organi frenanti, ma risultavano però, oltrechè troppo pesanti, ben lontani dalla perfezione di costruzione notata nel materiale Krupp, il quale ultimo, dal canto suo, fu giudicato rispondente ai requisiti richiesti, ma ciò nonostante non fu ritenuto di sufficiente mobilità per poter essere senz'altro adottato. Per tal modo la

Commissione veniva evidentemente a rimettere in discussione gli stessi requisiti fissati dall'Ispettorato delle costruzioni, e pertanto in conseguenza dei rilievi fatti proponeva, ed il Ministero accettava, che si affidasse alla Casa Krupp lo studio di un nuovo materiale a deformazione un po' meno potente ma in compenso maggiormente mobile, materiale cioè che avrebbe dovuto rispondere ai seguenti requisiti: calibro 73 mm.; peso non superiore a kg. 900 per il pezzo in batteria ed a kg. 1600 per la vettura-pezzo: contemporaneamente venne anche proposto di far studiare uno speciale materiale da 70 mont.

Affinchè poi gli studi e le conseguenti realizzazioni fossero concretati al più presto possibile, così come si imponeva per il fatto di aver tardato ben dodici anni a prendere una decisione, i nostri Stabilimenti non furono più chiamati a concorrere, e pertanto in attuazione delle decisioni e delle proposte della Commissione sperimentatrice del 1904, nell'aprile dell'anno successivo 1905 venne stipulato un nuovo contratto con la Casa Krupp per la fornitura di due batterie da 73.

Allestita la prima di tali due batterie, essa venne provata alla fine del 1905 al Poligono di Meppen da apposita Commissione costituita dal colonnello Cesare Corvetto, dal maggiore Carlo Parodi e dal capitano Domenico Dal Monte, ma tali prove eseguite in confronto col materiale da 75 Krupp sperimentato nel 1904, diedero risultato poco soddisfacente, tantochè e per tali constatazioni e per il fatto che il Ministro generale Mainoni di Intignano e l'Ispettorato generale erano d'avviso di tornare al calibro di 75 mm., l'allestimento del pezzo da 73 fu sospeso e le relative prove non ebbero seguito.

Finalmente il 3 novembre 1906 si stipulò con la Casa Krupp un terzo contratto, col quale e con successivo atto addizionale del 22 febbraio 1907 la Ditta si obbligava a fornire 39 batterie da campagna e 9 a cavallo al prezzo unitario di L. 336.256 per le prime e L. 241.639 per le seconde, mentre poi la stessa Casa Krupp, contro determinati compensi, doveva provvedere parti abbozzate da servire per la costruzione di altre 68 batterie, la cui finitura di lavorazione e definitiva composizione di montaggio restavano affidate agli Stabilimenti militari italiani, i quali erano anche autorizzati a farsi coadiuvare dall'industria

nazionale privata. Col predetto terzo contratto del 1906, integrato dall'atto addizionale 1907, l'Amministrazione militare italiana veniva pertanto ad essere esonerata da ogni ulteriore pretesa o rivendicazione della Casa Krupp nei riguardi della riproduzione del materiale adottato.

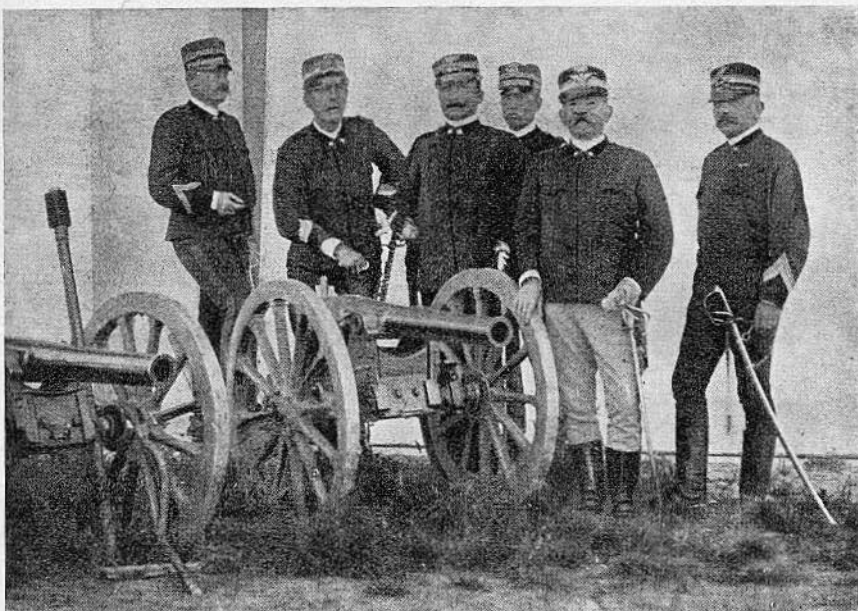


Fig. 786 - La Commissione sperimentatrice del cannone da 70 montagna.

(da sinistra a destra: cap. Giuseppe Regazzi, col. Ugo Allason, cap. Domenico Dalmonte, ten. Prospero Tarantola, gen. Pompeo Grillo, ten. col. Alberto Zola).

Prima di tali stipulazioni 1906-907, e cioè mentre ancora sembrava che venisse adottato il cannone da 73, il Biancardi insorse pubblicando un articolo « L'esercito senza artiglieria » *Nuova Antologia*, novembre 1905 », che ebbe larghissime ripercussioni, non tanto per l'importanza delle considerazioni tecniche in esso svolte dall'autore, quanto per le critiche assai gravi, ed in buona parte non ingiustificate, che egli muoveva

alla procedura seguita per il rinnovamento della nostra artiglieria da campagna.

A lui fecero eco tecnici militari, uomini politici e pubblicisti, e però proprio mentre il problema della nostra artiglieria da campagna stava avviandosi alla soluzione, la polemica era ormai sterile ai fini pratici e si risolveva essenzialmente in un processo al passato.

Al Biancardi rispondeva ancora una volta l'Allason con un opuscolo intitolato « La nostra artiglieria da campagna. Carlo Voghera, 1906 ». Più ampio e meno strettamente polemico di quello del Biancardi, lo studio dell'Allason costituisce per una parte una difesa dell'operato dell'Ispettorato generale di artiglieria e dell'Ispettorato delle costruzioni, e dall'altra un riconoscimento della opportunità di adottare un materiale a deformazione.

Il cenno dato di questi ultimi scritti polemici dei due illustri antagonisti ci dispensa dal citare i numerosi articoli ed opuscoli scritti dai sostenitori dell'uno o dell'altro. Ricorderemo soltanto che a difendere l'operato degli organi tecnici dell'Arma si levò tra gli altri anche il generale Sollier mentre ad appoggiare la tesi del Biancardi intervenne con particolare vivacità il capitano Fabio Ranzi, noto pubblicista militare dell'epoca.

Con l'adozione ufficiale del cannone da 75/906 non dovevano però esaurirsi i relativi studi, nè poteva considerarsi conclusa la fase di rinnovamento della nostra artiglieria da campagna e da montagna.

Le vicende relative all'acquisto del modello Krupp furono una delle cause della nomina di una Commissione parlamentare d'inchiesta per l'Esercito, istituita con Legge 6 giugno 1907, e la cui opera fu particolarmente ampia per quanto si riferisce all'artiglieria: nei riguardi dell'artiglieria da campagna, per merito soprattutto del tenente colonnello Carlo Parodi messo dal Ministero della guerra a disposizione della Commissione d'inchiesta, questa non si limitò ad un esame critico del passato ma portò anche un notevole contributo al miglioramento del materiale. A prescindere dalle circostanze economiche dell'acquisto, l'adozione del materiale da 75/906 era cri-



Fig. 787 - Il generale Sollier con Ufficiali della Direzione Esperienze di Ciriè e della Direzione Superiore di Torino (1906).

(da sinistra a destra e dall'alto in basso: fila superiore: sotto ten. Vincenzo Giacchetti, ten. Vittorio Palleri, ten. Umberto Agostoni, ten. Teodoro Ferrari d'Orsara, cap. Camillo Burgos, ten. di cavalleria, ten. Leone Roberto; fila inferiore: cap. Luigi Saletta, magg. Crispino Bonagente, gen. Lorenzo Sollier, cap. Cesare Frisciotti, cap. Camillo Bassignana, cap. Elodio Conso).

ticata per la scarsa documentazione sperimentale da cui era stata preceduta, per la rapida ramatura riscontratasi nella bocca da fuoco, per la scarsa efficacia che si attribuiva allo shrapnel, ed infine per insufficienza nel sistema di unione dei treni.

Onde sopperire con estese esperienze alle prove effettuatesi in modo insufficiente prima dell'adozione, nonchè per accertare la sussistenza o meno delle critiche cui si è accennato, il Parodi, oltre all'esplicazione dei particolari compiti conseguenti dal mandato assegnato alla Commissione, istituì anche una serie notevolissima e razionale di esperimenti di tiro e di traino, raccogliendo in proposito dei dati di alto interesse tecnico.

Da tali esperimenti emerse che la balistite della Ditta Nobel di Avigliana era preferibile all'esplosivo Krupp costituito da balistite in dischi al 40 % di nitroglicerina, esplosivo che dava luogo a notevole ramatura e marcato logorio della bocca da fuoco. Lo shrapnel da 75/906 fu riconosciuto d'efficacia pari a quella da 75 A. perchè « il maggior numero delle pallette esistenti nello shrapnel Mod. 1906 che ne contiene 360, nello shrapnel da 75 A. che ne contiene soltanto 307 è compensato dalla maggiore forza viva delle pallette stesse ». Si osservò inoltre che « il peso di 9 grammi delle pallette dello shrapnel Mod. 1906 è un limite al disotto del quale non conviene discendere », e infine si riscontrò che « la granata-torpedine dei cannoni da campagna, allorchè sia usata come mina, ha effetti così limitati per cui è da sconsigliare il suo impiego contro ripari di terra i quali possono essere efficacemente battuti soltanto col tiro a granata degli obici campali, e specialmente col tiro degli obici di maggior calibro ». E quest'ultimo rilievo è importantissimo perchè da sè solo, tenuto conto delle condizioni nelle quali si è svolta la grande guerra e si svolgeranno del resto anche le guerre future, più o meno direttamente rendeva necessaria per l'artiglieria campale quella molteplicità di calibri contro la cui adozione nella storia dell'Arma nostra tante volte si era cercato di reagire.

In quanto alla mobilità del materiale ed in particolare all'unione dei treni e alla frenatura delle vetture le esaurienti

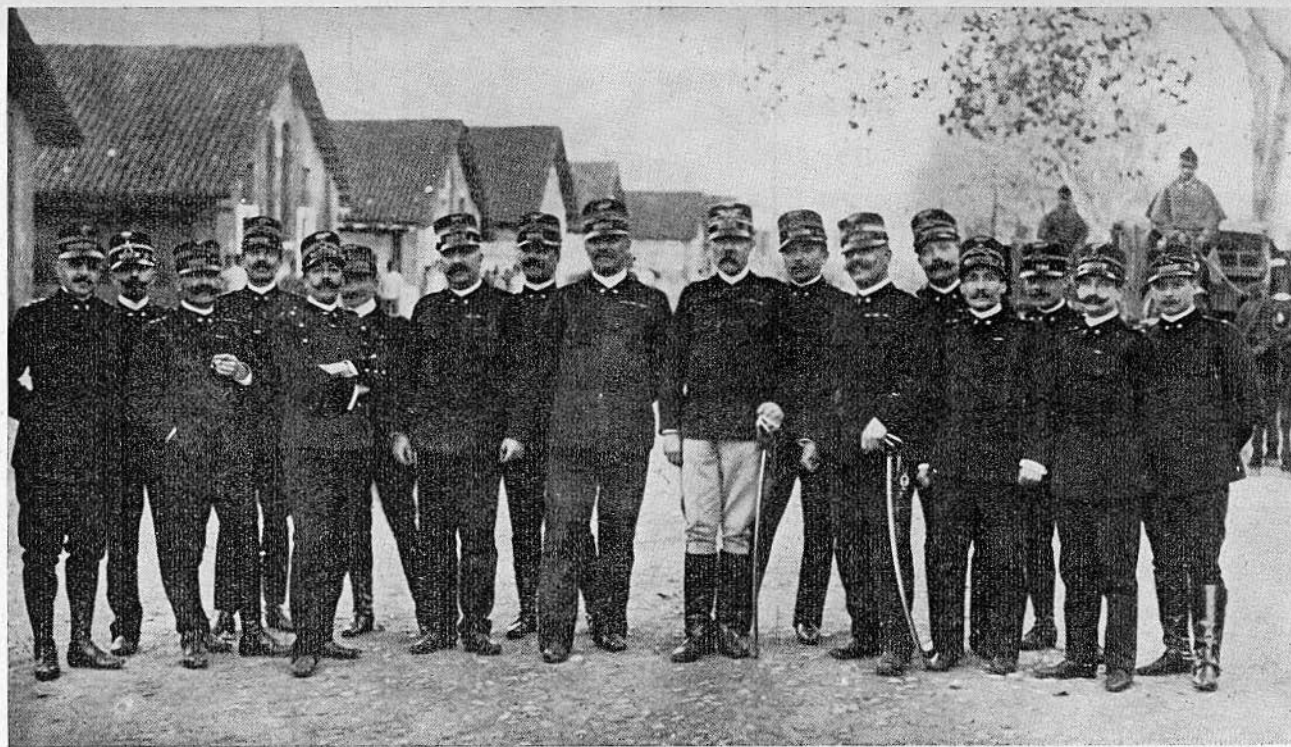


Fig. 788 - Ufficiali della Direzione Esperienze di Ciriè e della Direzione Superiore di Torino (1907).

(da sinistra a destra e dall'alto in basso: fila posteriore: ten. medico, cap. Camillo Burgos, cap. Cesare Frisciotti, cap. Francesco Mascaretti, ten. Vittorio Pallieri, cap. Elodio Conso, ten. Leone Roberto; fila anteriore: cap. Luigi Saletta, cap. Camillo Bassignana, cap. Antonio Calchiopulo, magg. Ettore Cavalli, ten. col. Carlo Parodi, gen. Arturo Campanelli, magg. Crispino Bonagente, ten. Giov. Batt. Pagano, ten. Umberto Agostoni, sotto ten. Vincenzo Giancotti).

prove di traino eseguite suggerirono opportuni miglioramenti, attuati quindi poi presso i nostri Stabilimenti militari.

La Commissione fece poi eseguire apposite prove comparative con pezzi da 75/906 Krupp in confronto di materiali esteri di altre Case, confronto che per essere stato favorevole al materiale da 75/906 valse ad eliminare definitivamente i dubbi che taluno nutriva circa la bontà del materiale adottato.

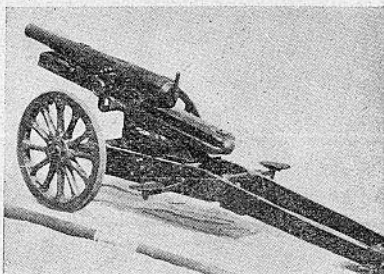


Fig. 789 - Affusto a deformazione per cannone da 65/17 da montagna.

Esclusivamente in Italia e soprattutto per opera dell'allora tenente Umberto Agostoni, poi generale del Servizio Tecnico dell'Arma, venne studiato e realizzato il cannone da montagna da sostituirsi al materiale da 70 mont.: fu questo l'ottimo cannone da 65 mont. tuttora in servizio con la denominazione di cannone da 65/17, e che armò le nostre batterie da montagna durante la grande guerra.

Infine nel 1911 ad integrare l'armamento delle nostre batterie da campagna fu adottato il cannone da 75/911, sistema Déport, allestito però in Italia dai nostri Stabilimenti militari e dall'industria privata nazionale: la nostra artiglieria da campagna è tuttora parzialmente armata con tale materiale.

« Il materiale Déport è munito di bocca da fuoco balisticamente identica a quella da 75/906 e però differisce nettamente dal materiale Krupp 1906 per quanto ha tratto all'affusto, il quale ultimo consente ampi settori di tiro verticali ed orizzontali, ed è dotato di doppio freno (tra bocca da fuoco e slitta, e tra slitta ed affusto) ottenendosi così un notevole accorciamento del rinculo rispetto all'affuso, e quindi possibilità di notevoli inclinazioni senza per altro assoggettare i freni ad uno sforzo soverchio ».

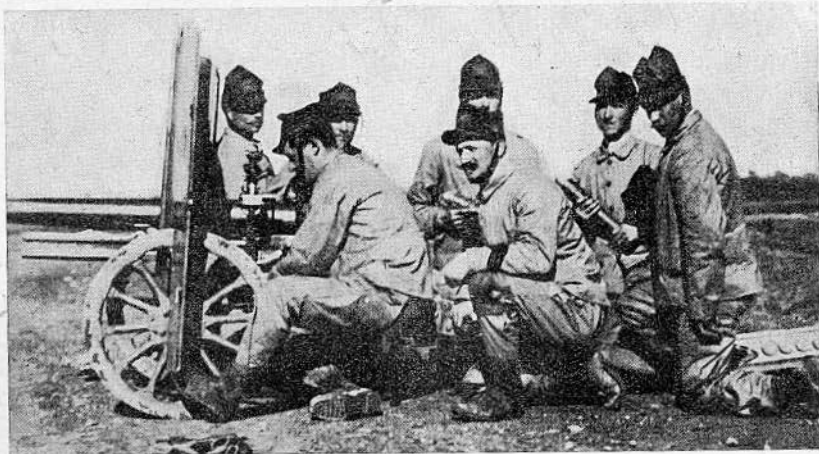
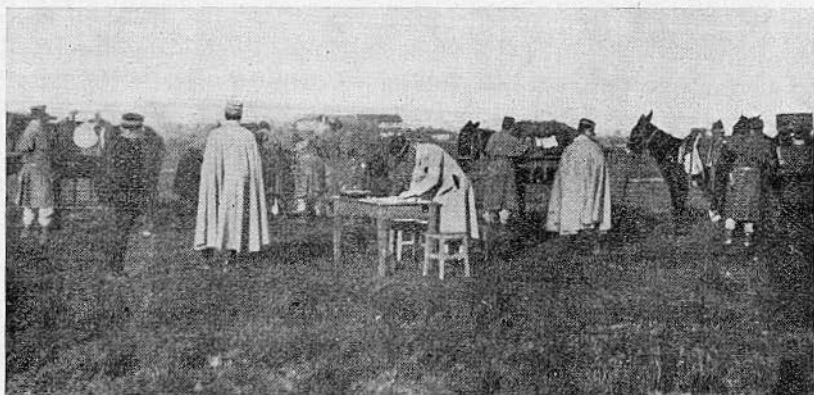
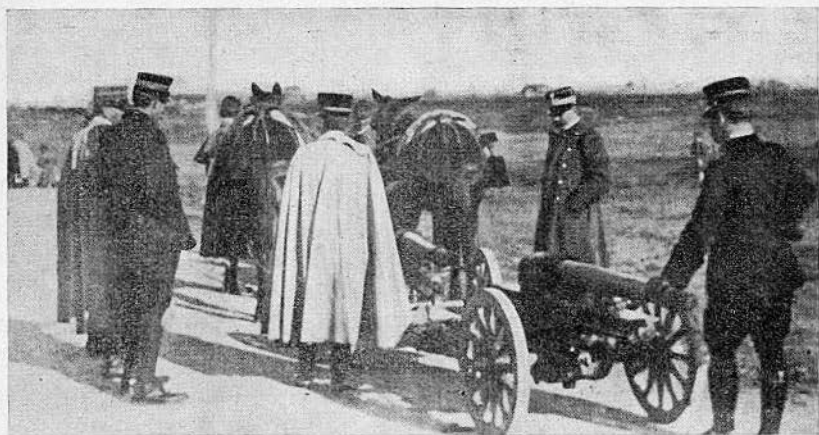


Fig. 790 - Prove di traino, di someggio e di tiro col cannone da 65/17.

Alla vigilia della grande guerra veniva così a conchiudersi il rinnovamento della nostra artiglieria da campagna.

Nel contempo sorgeva, sia pure con effettivi assai modesti, una nuova specialità: l'artiglieria pesante campale rappresentata presso di noi da due materiali anch'essi a deformazione adottati poco prima dello scoppio della guerra: il cannone da 105 A. camp. (ora denominato 105/28) di brevetto Schneider e l'obice da 149 A. camp. (ora detto obice da 149/12) acquistato dalla Ditta Krupp.

L'adozione di tali materiali fu anch'essa preceduta da discussioni essenzialmente ispirate a considerazioni tattiche. In sostanza la Scuola francese, rappresentata soprattutto dal Langlois, nella supposizione di una guerra di movimento, accordando grande fiducia all'efficacia del tiro rapido a tempo e dando molta importanza alla mobilità del materiale campale, riteneva di massima inutili od anche ingombranti i materiali di limitata mobilità anche se di notevole potenza. La Scuola tedesca invece, dando grande importanza alla possibilità di distruggere le opere di fortificazione campale, anche se discretamente robuste, propugnava l'adozione di obici campali oltre a cannoni a lunga gittata.

In genere la Scuola italiana non fu molto favorevole alla adozione di questi nuovi materiali, sostenendo col Biancardi che un cannone di calibro elevato e cioè di circa 90 mm. potesse disimpegnare tutti i compiti dell'artiglieria campale in guerra, e preoccupandosi con l'Allason, degli inconvenienti derivanti dal ritorno alla molteplicità dei calibri nelle artiglierie campali.

Tuttavia, dopo la guerra russo-giapponese tutti riconobbero la necessità di armarsi anche di queste nuove bocche da fuoco, senonchè tanto in Italia che in Francia si preferì di lasciare all'artiglieria da campagna l'unicità di calibro, creando una nuova specialità campale meno mobile ed assai più potente, mentre invece in Germania ed in Austria non solo si adottarono materiali pesanti campali, ma si tornò anche largamente alla duplicità di calibro per la vera e propria artiglieria da campagna armandola con un obice da 100 mm. oltrechè con cannoni da 77 mm., tantochè per tale fatto presso

queste due Potenze centrali l'artiglieria da campagna, come già nel passato, tornava a possedere due bocche da fuoco, una a tiro curvo ed una a tiro radente.

A conclusione di quanto esposto circa gli studi che condussero all'adozione dei moderni materiali da campagna riteniamo non inutile mettere a raffronto nella unita tabella le

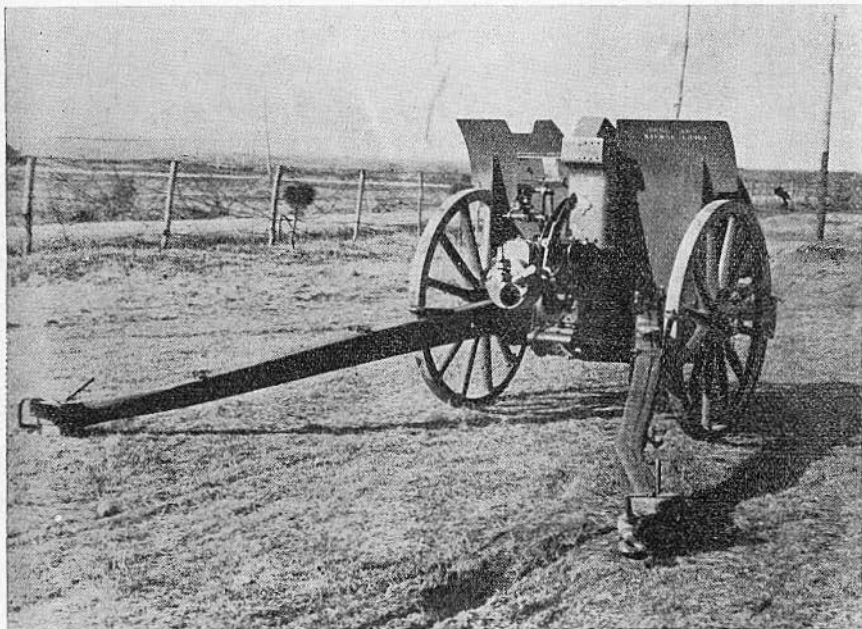


Fig. 791 - Il materiale Déport.

principali caratteristiche dei materiali adottati verso il 1880 con quelle dei pezzi a tiro accelerato ed a deformazione che successivamente li sostituirono.

Dall'esame di tale tabella appare chiaro:

1°) che a parità di calibro e di angolo di inclinazione, l'adozione dei materiali a deformazione non comportò aumento di gittata o di peso del proietto, in confronto ai materiali a tiro accelerato. Comportò invece, nonostante l'impiego di ac-

PARTE TECNICA 1870-1915

| DENOMINAZIONE DEL MATERIALE | Calibro <i>mm.</i> | Peso bocca da fuoco <i>Kg.</i> | Peso degli scudi <i>Kg.</i> | Peso totale dell'affusto (scudi compresi) <i>Kg.</i> | Peso del pezzo in batteria <i>Kg.</i> | Specie del proietto | Peso del proietto <i>Kg.</i> | Velocità iniziale <i>m/s.</i> | Settore verticale concesso dall'affusto <i>m.</i> | X max concessa dall'affusto <i>m.</i> | Celerità di tiro massima | Pressione massima <i>atm.</i> | Rapporto tra peso dell'affusto e peso della bocca da fuoco |
|---|---------------------------|---|------------------------------------|---|---|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------|--|
| CANNONE da 75 B camp. (su affusto per batterie a ca- vallo). | 75 | 298 (di bronzo compresso) | — | 480 | 778 | granata | 4280 | 432 | + 20° — 10° | 4800 | due a tre colpi al minuto | — | 1,6 |
| CANNONE da 87 B | 87 | 470 (di bronzo compresso) | — | 557 | 1027 | granata | 6760 | 455 | + 21° — 10° | 5600 circa | id. | — | 1,2 |
| CANNONE d A | 75 | 350 (acciaio speciale) | — | 634 | 984 | shrapnel | 6700 | 480 | + 17° — 10° | 6200 | cinque a sei colpi al minuto | 1800 | 1,8 |
| CANNONE da 75 mod. 903 | 75 | 345 (acciaio speciale) | 65 | 670 | 1080 | shrapnel | 6500 | 510 | + 16° — 10° | 5800 | quindici colpi al minuto circa | 2400 | 1,9 |
| CANNONE da 75 mod. 911 | 75 | 305 (acciaio speciale) | 91 | 771 | 1076 | shrapnel | 6500 | 510 | + 65° — 15° | 8500 circa | id. | 2400 | 2,5 |

N. B. — Durante la guerra mondiale allo scopo di diminuire l'usura della bocca da fuoco e per ottenere traiettorie meno tese la velocità iniziale dei cannoni da 75/906 e da 75/911 venne ridotta (eccetto che per il tiro contraereo) da 510 m/m. a 460 m/m. circa; con conseguente diminuzione delle gittate).

ciali speciali anche per alcune parti di affusto, un aumento del peso dell'affusto da attribuirsi specialmente agli scudi: per contro si ottenne un notevolissimo vantaggio nella celerità di tiro e nella sua disciplina, nonchè nelle possibilità di impiego tattico del fuoco (puntamento indiretto - centrale goniometrica di batteria).

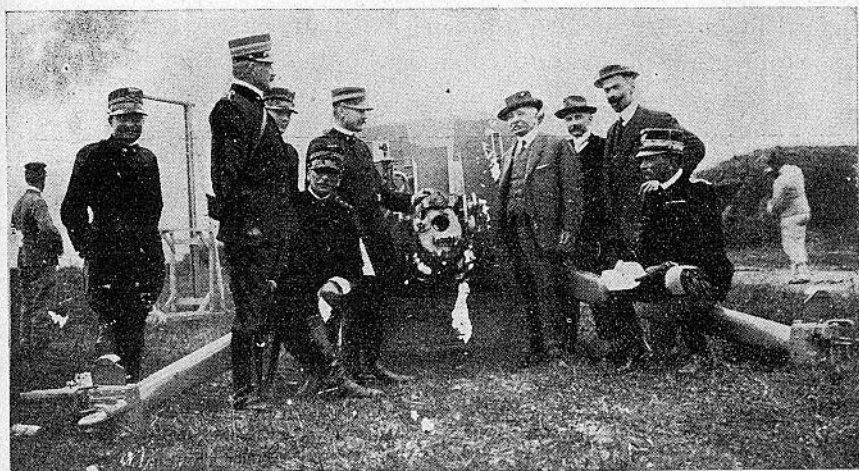


Fig. 792 - La Commissione Sperimentatrice del materiale Déport durante una prova.

(da sinistra a destra: cap. Mario Palcani, ten. col. Giacinto Sachero, ten. Vittorio Filippi di Baldissero, cap. Attilio Franchini, cap. Lamberto Capecchi, magg. Joseph Albert Déport, rappresentante la Casa Déport, sig. Roberto Soldati, gen. Raffaele Vitelli).

2° a parità di calibro, nel passaggio dai materiali rigidi a quelli a tiro accelerato si ottenne invece un sensibile aumento del peso del proietto e un accrescimento della velocità iniziale e quindi anche delle gittate.

Tali progressi furono conseguiti principalmente dall'aver consentito un non indifferente aumento di peso del materiale, e per altra parte dai progressi conseguiti nella forma e nella costituzione dei proietti, nonchè dalla migliore qualità dei metalli impiegati per la costruzione delle bocche da fuoco e

degli affusti. In particolare appaiono ottime le caratteristiche balistiche del nostro cannone da 75 A., bocca da fuoco veramente notevolissima per potenza congiunta a limitato peso (pari a quello della bocca da fuoco 75/906) ed a velocità iniziale non esagerata, tantochè è da rammaricare che, nonostante i molti tentativi fatti, non sia stato possibile definire un affusto a deformazione per questa ottima bocca da fuoco.

Le considerazioni di cui sopra spiegano in parte le opposizioni incontrate al loro apparire dai materiali a deformazione da campagna, mostrando come gli oppositori non fossero in tutto animati da semplice misoneismo o da incomprendione delle possibilità offerte dai progressi della tecnica.

* * *

Il quarantennio compreso tra il 1870 ed il 1910 vide il pieno sviluppo della Metallurgia come scienza, come tecnica e come industria; sviluppo affiancato e condizionato dai contemporanei progressi delle scienze fisiche e chimiche nonchè da quelli meravigliosi dell'elettrotecnica. Dopo avere già ripetutamente accennato all'apporto notevolissimo ed essenziale recato dalla tecnica militare al progresso metallurgico, basterà aggiungere qui che in questo periodo, anche e più che nel precedente, la lotta tra cannone e corazza, dominante nelle costruzioni navali ed in quelle relative alle artiglierie da fortezza e costiere, diede impulso notevolissimo agli sforzi della tecnica intesi ad ottenere acciai di alta resistenza, tantochè si può dire che i massimi consumatori degli « acciai speciali » sono stati e sono tuttora i costruttori delle artiglierie terrestri e navali.

Nel predetto periodo i principali elementi del progresso metallurgico furono, per quanto ci interessa: il perfezionamento dei processi di produzione dell'acciaio, finalmente definiti in cicli razionali ed economici; l'introduzione della tecnica degli acciai ternari e quaternari; e l'invenzione del forno elettrico. Soltanto molto timidamente comincia ad acquistare importanza la metallurgia dell'alluminio, non ancora sfruttato nelle costruzioni militari, che pertanto solamente più tardi ac-

quisterà alto interesse con l'apparire delle costruzioni aeronautiche.

Come è noto l'acciaio comune è una lega di ferro e di carbonio con basso tenore di carbonio e cioè in genere di non oltre l'1 % circa.

Negli acciai comuni le caratteristiche di resistenza meccanica alla trazione, di tenacità, di durezza, di fragilità, di malleabilità, di resistenza ad urti o ad altre sollecitazioni ripetute nonchè all'usura provocata da agenti fisici e chimici, non possono variare oltre certi limiti, talvolta abbastanza ristretti anche se il materiale è stato sottoposto alle più svariate operazioni metallurgiche quali: tempra, rinvenimento, cementazione, ecc. ecc.

Preceduta da profonde ricerche alla cui base sta la classica « legge delle fasi » di Gibbs, appunto tra il 1870 ed il 1890 si sviluppò la teoria delle leghe metalliche, interpretate in parte come qualche cosa di simile alle comuni soluzioni; e da tale teoria emerse evidente la grandissima importanza che poteva assumere l'aggiunta di altri elementi chimici alle leghe già note.

In generale tale aggiunta produce un duplice ordine di effetti: anzitutto il nuovo elemento impartisce alla lega delle caratteristiche consone alle proprietà dell'elemento stesso, in relazione ben inteso ai rapporti fisici e chimici che vengono ad intercedere fra di esso e gli altri componenti; cosicchè per esempio il silicio introdotto nell'acciaio gli conferisce maggior resistenza alla trazione e minore tenacità; il manganese invece aumenta la tenacità senza diminuire sensibilmente la resistenza alla trazione, ed è per ciò che gli acciai per molle tenaci e resistentissime sono mangano-siliciosi; il cromo aumenta grandemente la durezza e diminuisce l'ossidabilità, ecc. ecc.

In secondo luogo, il nuovo elemento chimico aggiunto alla lega ferro-carbonio, come del resto in generale ad una lega qualsiasi, altera la legge secondo cui la costituzione intima della lega stessa si trasforma nel passare dalle alte temperature di fusione alla temperatura normale: cosicchè per esempio coll'aggiunta del nichelio e del manganese in certe determinate proporzioni, si ottengono acciai che a temperatura ordinaria

hanno la stessa costituzione che normalmente avrebbero soltanto ad elevate temperature. Concludendo l'impiego di leghe ternarie o quaternarie, come esse diconsi a seconda che gli elementi aggiunti sieno uno oppure due, può far conseguire caratteristiche che l'acciaio comune, comunque trattato, non potrebbe fornire.

Come già si è accennato e come ancora si vedrà in seguito gli acciai speciali, entrati nell'uso pratico poco dopo il 1890, furono impiegati assai presto nelle costruzioni delle artiglierie.

Ma nella tecnica metallurgica si conseguì un progresso non minore con l'adozione dei forni elettrici.

Gli altiforni comuni ed i forni a carbone od a nafta, quali per es. i forni Martin-Siemens di cui è cenno a pag. 2181 del Vol. V di questa Storia, mettono il minerale di ferro o la lega ferro-carbonio a contatto di elementi chimici estranei, in condizioni di temperatura atte a favorire le reazioni chimiche tra detti elementi ed i componenti della lega, e pertanto il trattamento delle leghe ferro-carbonio, ossia di acciaio e ghisa, a mezzo di tali altiforni non è soltanto un trattamento puramente termico di riscaldamento e di fusione, ma è altresì un vero e proprio trattamento chimico, che talvolta può essere di vantaggio, ma talora può essere invece di preciso danno per lo scopo che si vuol conseguire. Soltanto i forni al crogiuolo fanno eccezione al riguardo perchè con essi il materiale da trattare termicamente è contenuto in un recipiente chiuso, avvolto soltanto esternamente dalle fiamme prodotte dal forno, ma un tale metodo è però solamente adatto alla produzione di limitate quantità di acciaio; esso è lento, costoso e di esito incerto in quanto ad assoluta uniformità e costante omogeneità del prodotto. Inoltre tali forni per produrre il calore sfruttano combustibili di cui è povero il nostro Paese, e pertanto non favoriscono la indipendenza e lo sviluppo della nostra industria.

Spettò ad Ernesto Stassano, ufficiale della nostra Artiglieria, il farsi precursore di una innovazione di capitale importanza che doveva in larga misura ovviare ai predetti inconvenienti, aprendo nuovi orizzonti alla tecnica metallurgica e nuove possibilità all'industria italiana.

Ernesto Stassano nacque il 26 maggio 1859 e dopo i cinque

anni di corso della Regia Accademia militare e della Scuola di applicazione di Torino fu nel 1880 nominato tenente d'artiglieria: promosso capitano nel 1886 fu destinato alla Fabbrica d'armi di Terni passando in seguito al Laboratorio di precisione di Roma dove rimase fino al 1898, anno in cui lasciò il servizio attivo. Nel 1891, anticipando di quasi quarant'anni gli indirizzi della moderna unificazione industriale, propose



Fig. 793 - Ernesto Stassano.

alla Società degli ingegneri e architetti italiani una esatta classificazione dei prodotti ferrosi, e propugnò la creazione di uno speciale Istituto, inteso a precisare tutti i caratteri fisici e chimici dei vari tipi di acciaio. Nel 1896 eseguì esperienze nei forni di Pont Saint Martin per la produzione del carburo di calcio ed in tale occasione concepì l'idea di trattare i minerali di ferro al forno elettrico.

Nel 1898 in una modesta officina a Roma Ernesto Stassano sperimentava per la prima volta la possibilità di ottenere per via elettrica, degli acciai direttamente dal minerale, e con tale processo riusciva effettivamente ad avere una specie di spugna di ferro: lo Stassano aveva pertanto realizzato l'altoforno elet-

trico che però solamente dopo parecchi anni diventò di normale impiego! Intanto con successive modifiche il primitivo modesto forno sperimentale divenne il primo tipo industriale di forno elettrico, e nel marzo 1898 l'inventore lo copriva con regolari brevetti.

Il forno Stassano è un forno ad arco elettrico nel quale l'arco si forma nell'interno del forno tra due elettrodi situati al disopra del bagno metallico da trattare, e lo Stassano ebbe

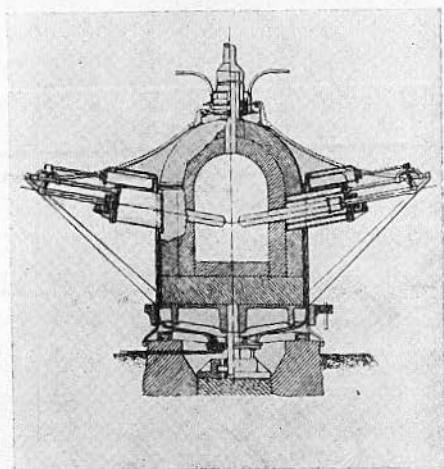


Fig. 794 - Forno termoelettrico Stassano.

la soddisfazione che uno dei suoi primi forni venisse installato nella R. Fonderia di Torino, mentre un altro è tuttora religiosamente conservato a Milano presso le Fonderie Vanzetti: omaggio al precursore sul campo stesso del lavoro, cui egli diede un mirabile, nuovo strumento di potenza e di ascesa. Il tipo originale Stassano non si usa ormai più, ma i forni elettrici ad arco e cioè derivati dal principio da lui applicato sono ancor oggi i più adoperati.

Correlativamente ai progressi della metallurgia, in questo periodo, per la costruzione dei materiali d'artiglieria si estende e si afferma l'impiego degli acciai. In quanto agli affusti, già

fin dall'inizio di questo periodo scompare l'impiego del legno, sostituito da lamiere di ferro, dapprima rinforzate con ferri ad angoli chiodati, e quindi poi preferibilmente foggiate di stampaggio a ferro ad U o a ferro a T onde, in relazione alle sollecitazioni da sopportare, ottenere, con minimi pesi, massimi valori dei momenti d'inerzia e quindi della resistenza meccanica.

I continui e notevoli progressi conseguiti successivamente nell'industria metallurgica ed in genere nelle industrie meccaniche, segnarono pure un perfezionamento nella tecnologia della bocca da fuoco la cui costruzione, sia per le maggiori potenze balistiche richieste e sia per la crescente complessità dei suoi meccanismi, richiese nuovi e sempre più complessi mezzi di lavorazione nonchè la necessità di esercitare oculata vigilanza sull'esecuzione dei lavori e di effettuare saggi e controlli sui prodotti lavorati.

In tale periodo alle artiglierie monoblocche costituite di getto o per fucinazione, oppure con entrambe le operazioni, si sostituì senz'altro il sistema strutturale composito, formato cioè con elementi successivi e concentrici, sovrapposti a foramento: sistema che mentre consentiva un aumento di resistenza, con la riduzione delle dimensioni delle varie parti da lavorare permetteva di impiegare pani di metallo più piccoli tantochè specie per le artiglierie di grande mole, si aveva una maggiore garanzia che il metallo ottenuto in piccoli blocchi fosse sano, omogeneo ed uniforme; e d'altra parte poi tale sistema composito aveva il duplice vantaggio di facilitare e accelerare la fabbricazione in quantochè era diminuita proporzionalmente la potenza delle macchine utensili occorrenti per la lavorazione delle varie parti.

Senza l'anzidetto sistema di fabbricazione sarebbe forse stato impossibile di costruire le formidabili artiglierie assolutamente indispensabili a controbattere i continui aumenti di grossezza e di conseguente resistenza delle corazze destinate a proteggere i fianchi delle navi e delle batterie da costa.

In quell'epoca, in ordine alle loro proprietà, i metalli riconosciuti convenienti ed impiegati per la costruzione delle bocche da fuoco erano ancora: acciaio, ferro, bronzo e ghisa.

usati o isolatamente oppure accoppiati, e cioè acciaio con ferro ed acciaio con ghisa; e fra gli accennati metalli si riconosceva già che l'acciaio era senza dubbio il miglior metallo da cannone a causa delle sue eccellenti proprietà che, a seconda degli usi cui è destinato e con adatti processi di fabbricazione, possono convenientemente modificarsi: elastico, tenace, duro e resistente all'azione corrosiva dei gas, l'acciaio presentava però serie difficoltà di fusione e di fucinazione, difficoltà che solo era dato superare con lunghi studi e numerosi esperimenti.

Dopo l'acciaio, come metallo da cannone era da classificarsi il ferro che, convenientemente lavorato, possiede pure, sebbene in minor grado, le già accennate proprietà; richiedeva pur esso potenti mezzi di fucinazione, ma presentava forse minori difficoltà di lavorazione, ed il suo costo era sensibilmente inferiore.

Da molto tempo duravano le discussioni relative all'impiego del ferro e dell'acciaio: a quest'ultimo metallo si rimproverava essenzialmente di presentare maggiore probabilità di scoppio in causa della sua maggiore durezza e della sua fragilità, mentre poi nella fusione non si era sempre sicuri di evitare caverne e soffiature, le quali anche con energica fucinazione non sparivano completamente e potevano essere causa di debolezza, specialmente se situate in prossimità alle pareti interne dell'anima. Per contro il ferro, oltre a possedere in minor grado le doti essenziali di elasticità, tenacità e durezza, presentava esso pure non poche difficoltà di lavorazione dando luogo a saldature imperfette, a bruciature, ecc., che costituivano altrettante cause di debolezza nel punto in cui si rinvenivano, e potevano anche provocare rotture o scoppi, tanto che se era avvenuto lo scoppio di qualche cannone di ferro, non era però men vero che lo stesso caso si era verificato in cannoni d'acciaio.

Però superando tutte le discussioni e tutte le titubanze, indubbiamente il primo posto spettò all'acciaio ed a questa incontestata preminenza valsero molto le decise applicazioni della tecnica artiglieresca — francese, tedesca e spagnuola — che orientarono decisamente verso l'acciaio le loro attrezzature di fabbricazione.

Verso il 1880 il nostro Paese non possedendo officine atte a produrre bocche da fuoco in ferro o in acciaio dovette rinunciare ad una pronta messa a punto dei nuovi materiali e costretto a trarre il miglior partito dalle proprie risorse, fu ridotto a valersi dei soli metalli che esso poteva lavorare nelle proprie officine, riuscendo a perfezionarsi e producendo eccellenti bocche da fuoco di bronzo e di ghisa. Buona parte delle nostre artiglierie da campo e talune di quelle di medio calibro furono in questo periodo costruite col primo metallo, mentre col secondo, impiegato da solo o rinforzato con cerchiatura d'acciaio, si costruirono pressochè tutte quelle occorrenti per l'attacco e la difesa delle piazze, e si tentò, con buon esito, anche la fabbricazione delle bocche da fuoco per la difesa delle coste, dipendendo solamente dall'estero per l'acquisto dei cerchi di acciaio.

Per quanto si riferisce alle innovazioni introdotte nel campo degli studi e delle esperienze per il « saggio » del comportamento resistente dei materiali da costruzione, deve ricordarsi che questo settore di applicazione fu assai curato in quell'epoca anche con geniali realizzazioni di vero primato inventivo, quale deve considerarsi la macchina Cavalli di cui a pag. 2186 del vol. V della parte II della presente Storia.

Altro importantissimo lavoro fu quello svolto dalla Fonderia di Torino e, per essa, dal suo Direttore colonnello Giuseppe Rosset con un razionale ciclo di esperienze meccaniche per studiare la resistenza dei principali metalli impiegati in quell'epoca per la fabbricazione di bocche da fuoco. Il Rosset diede relazione di tali suoi studi in una magistrale pubblicazione: « Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuoco (1874) », e da essa si rileva che i metalli sui quali fu condotto tale studio furono: acciaio, ghisa, e bronzo; ed i rilievi delle esperienze possono così essere sintetizzati:

— l'acciaio può sopportare sforzi che raggiungono e superano anche di poco il limite della sua elasticità, senza che dopo la cessazione degli sforzi riesca diminuita la sua resistenza elastica;

— il coefficiente di elasticità, in uno al limite elastico, sembra crescere

a misura che gli sforzi si ripetono, in modo da ravvicinare sempre il limite elastico a quello di rottura;

— il bronzo si snerva, entro certi limiti, sotto l'azione di sforzi ripetuti ed interotti, donde risulta che dopo un ciclo di prove la resistenza alla rottura è sempre minore di quella che il metallo presenta quando lo si sottomette con continuità progressiva fino a rottura;

— è messa in evidenza la superiorità della resistenza dei bronzi fusi in conchiglia e raffreddati prontamente, rispetto a quelli colati in terra e raffreddati lentamente;

— è mostrata la convenienza di comprimere le fibre interne delle bocche da fuoco di bronzo onde aumentarne la resistenza alla rottura;

— è presentato tutto uno studio metallografico sui fenomeni di liquefazione delle leghe metalliche e sulle provvidenze per diminuirli.

Come si rileva, già a quell'epoca e per merito del Rosset, nostro preclare artigiere, era avanzato lo studio in riguardo alla fatica dei metalli, agli effetti delle sollecitazioni ripetute, ed al limite di scorrimento: concetti che ripresi in seguito ed affinati con più perfezionati metodi di prova hanno portato alle concezioni tutte moderne sulla vita dei materiali.

Lo studio di Giuseppe Rosset fu assai apprezzato in tutti i Paesi e largamente elogiato dalla « Académie des sciences » di Parigi, ove venne commentato dai commissarii Philips, Berthelot, Résal e Morin (*Compte rendu des séances* n. 4, tome LXXXII).

A seguito degli studi del Rosset, per la costruzione delle artiglierie di piccolo calibro venne ufficialmente adottato il bronzo compresso, ed a tal fine il titolo di stagno che per il bronzo d'artiglieria nel 1863 era stato fissato dal 10 al 12 % parti di rame, venne ridotto all'8 o 9 %. Le bocche da fuoco in bronzo compresso, quali il 75 B. e l'87 B., dapprima venivano fuse piene in pretelle ossia in forme di ghisa, e successivamente venivano forate internamente fino ad un diametro, notevolmente però inferiore a quello finale. Nell'anima e nella camera a polvere, aventi tali diametri ridotti, si introducevano quindi successivamente dei coni compressori di acciaio temperato e di diametro via via crescente: tali coni, dopo di avere unto l'interno dell'anima con un grasso speciale, erano introdotti nella culatta e quindi spinti per mezzo di respintori cilindrici di ghisa azionati da torchi idraulici. L'ultimo cono,

onde compensare il ritorno elastico del metallo, aveva diametro leggermente superiore al calibro occorrente per la lavorazione finale di macchina.

Così, ad esempio, per il cannone da 9 B. R./Ret. denominato poi cannone da 87 B., l'anima era dapprima forata al diametro di 75 mm., e la successiva compressione veniva poi eseguita mediante quattro coni compressori del diametro di mm. 80 - 83 - 85 e 86,6: come si vede e come del resto è intuitivo, il diametro dei coni compressori cresceva tanto più lentamente quanto più si procedeva nella compressione.

Data la difficoltà che ancora si incontrava presso di noi per la produzione dell'acciaio, l'uso del bronzo compresso riuscì per lunghi anni assai vantaggioso. Anche a prescindere dalla minore resistenza alla trazione offerta dal bronzo rispetto all'acciaio, a causa del maggior peso specifico del materiale le bocche da fuoco di bronzo compresso riuscivano in generale più pesanti di quelle d'acciaio, ma ciò risultava un inconveniente soltanto fino ad un certo punto, e difatti occorre tener presente che, a parità di ogni altra condizione, ad una bocca da fuoco più pesante corrisponde un affusto più leggero perchè soggetto a minor tormento all'atto dello sparo, tantochè per questa ragione in molti materiali, anche recenti, si è costretti ad aggiungere alla bocca da fuoco dei pesi che non hanno funzione di resistenza nè alcun altro compito particolare, tranne quello di aumentare la massa rinculante.

Delle bocche da fuoco a retrocarica adottate verso il 1880 erano in bronzo compresso tutte quelle da campagna e cioè: cannoni da cent. 12 B. R., cannoni da cent. 9 B. R. e da cent. 7 B. R., nonchè mortai da cent. 9 Ret., mortai da cent. 15 Ret. e mortai da cent. 24 Ret.; era in ghisa l'obice da cent. 15 G. R., ed in ghisa cerchiato di acciaio erano poi le altre bocche da fuoco e cioè: cannoni da 45 G.R.C., da 32 G.R.C., da 15 G.R.C., da 24 G.R.C. e da 12 G.R.C., nonchè gli obici da 28 G.R.C., da 24 G.R.C. e da 21 G.R.C.; e cioè, come si vede e come del resto fu già accennato, l'impiego della ghisa era fatto su larga scala.

Alla produzione di ottima ghisa per le fusioni delle bocche da fuoco erano per ciò dedicate grandissime cure. A tal fine

venivano impiegate miscele contenenti da $1/4$ ad $1/2$ e cioè in genere ad $1/3$ circa di ghisa nazionale (proveniente dall'altoforno di Allione in Val Camonica, della Ditta Gregorini) in pani di prima fusione del peso medio di kg. 200; a tali miscele si aggiungeva $1/2$ circa di tronchi di bocche da fuoco in ghisa fuori servizio, comprendendovi in genere anche una certa percentuale di ghisa di bocche da fuoco svedesi o francesi: la miscela era poi completata da rottami di materozze e residui di precedenti fusioni nella proporzione da $1/7$ ad $1/4$ del totale. Mediamente si può pertanto dire che la predetta miscela comprendeva all'incirca: $2/6$ di ghisa nazionale (Allione) di prima fusione, $3/6$ di tronchi di bocche da fuoco fuori servizio, ed $1/6$ di materozze e residui: le varie miscele variavano però notevolmente caso per caso, e i due Stabilimenti — Fonderia di Torino e Fonderia di Napoli — allora incaricati della produzione di bocche da fuoco, ponevano la massima diligenza nel provvedere alla dosatura delle miscele stesse.

La maggior parte della ghisa di Allione impiegata era ghisa greggia ad alto tenore di carbonio e peso specifico compreso tra 7,15 e 7,30: molto più raramente si usavano qualità di ghisa Allione meno carburate e di densità più elevata tra 7,30 e 7,50. Comunque le miscele impiegate per bocche da fuoco avevano densità da 7,19 a 7,32 circa, ed erano tali per cui il « cannone di saggio » doveva fornire da 57 a 73 spari prima di scoppiare.

Secondo il regolamento del 1872 il prescritto « cannone di saggio » era del calibro di 102 mm. e aveva forme e dimensioni identiche a quelle dell'antico cannone da 8 libbre della Marina francese scelto dal ben noto scienziato Gaspard Monge, fin dall'epoca della rivoluzione, come bocca da fuoco tipo per l'artiglieria francese e prescritto poi anche come cannone di saggio in Spagna e nel Belgio.

Colla miscela da collaudare si fondeva un cannone di saggio del tipo suddetto e con esso si effettuavano le seguenti prove di tiro ad oltranza, con le corrispondenti suindicate norme:

a) 20 colpi con proietto sferico del peso di kg. 4 e carica di polvere nera del peso di kg. 1,333;

b) 20 colpi con proietto cilindrico del peso di kg. 8 e carica di kg. 2;

c) 10 colpi con proietto cilindrico del peso di kg. 12 e carica di kg. 2;

d) 5 colpi con due cilindri del peso di kg. 12 ciascuno e carica di kg. 4;

e) 1 colpo con 4 cilindri del peso di kg. 12 ciascuno più un proietto sferico di kg. 4 (ossia in totale kg. 52 di proietti) e carica di kg. 8;

con quest'ultimo caricamento si procedeva fino allo scoppio, ed affinchè una miscela venisse accettata occorreva che il cannone di saggio resistesse almeno fino al 56° colpo compreso.

La densità della ghisa da provare era misurata prendendo la densità media tra quella del bottone di culatta e quella dell'estremità della volata del cannone di saggio. Dalle accuratissime esperienze effettuate dal colonnello Rosset risultò che la resistenza alla rottura per trazione delle miscele di ghisa usate per le artiglierie era in media di circa kg. 24 per millimetro quadrato, superiore cioè a quella dei bronzi gettati in forme di terra, ma inferiore a quella dei bronzi fusi in forme di ghisa o pretella, nonchè naturalmente inferiore a quella degli acciai.

Comunque, in riguardo delle nostre ghise da cannone, il cui studio era stato iniziato dal Cavalli fin dal 1850 circa, si poteva fondatamente dire che esse non erano seconde a quelle delle migliori artiglierie estere.

Le artiglierie di ghisa di maggior calibro venivano gittate con nocciolo centrale, mentre le altre, dal calibro di 15 cm. circa ai calibri minori, venivano gittate massicce. Tagliata la materozza, il getto veniva trapanato internamente in più passate e con utensili diversi fino a portarlo al calibro esatto, e quindi si procedeva alla cerchiatura ed infine alla rigatura con le apposite macchine a rigare.

La costruzione delle artiglierie di ghisa di minor calibro veniva effettuata con procedimento analogo salvo la diversità del sistema eseguito nel getto.

I cerchi d'acciaio per le bocche da fuoco cerchiato, fin oltre

il 1880 erano provveduti da Ditte estere quali la Krupp, la Pétin Gaudet, e la Cockerill; essi erano di comune acciaio al carbonio ottenuto al convertitore Bessemer o al forno Martin-Siemens con caratteristiche che ora apparirebbero alquanto modeste e cioè: limite di elasticità 25 kg. per mm. quadrato, carico di rottura per trazione 50 kg. per mm. quadrato all'incirca.

Dalla sopracitata monografia del colonnello Rosset si rileva che fin dal 1874 presso la Fonderia di Torino vennero sperimentati cerchi di ferro acciaioso e di acciaio forniti dalla Ditta Gregorini e dalla Ditta Bozza, e da tali prove risultò che alcuni campioni presentati dalla Gregorini possedevano caratteristiche non inferiori ed anzi sotto alcuni aspetti anche superiori a quelle dei cerchi della Casa francese Pétin Gaudet.

Per ciascuna bocca da fuoco i cerchi erano assai numerosi e così per es. per il cannone da cent. 24 il loro numero era di ben 19, e ciò perchè la tecnica metallurgica non permetteva ancora di ottenere masselli e quindi cerchi di grosse dimensioni che dessero sufficiente affidamento di omogeneità di struttura.

L'inferiorità del nostro Paese in fatto di produzioni siderurgiche continuava in quegli anni 1870-80 ad essere deprecata dai tecnici militari i quali spingevano le competenti Autorità a seguire ed attuare i perfezionamenti adottati dall'industria degli altri Paesi, lamentando poi soprattutto che non esistesse da noi una grandiosa officina atta alla produzione ed alla lavorazione dell'acciaio, ed in condizioni di provvedere i non pochi materiali per i quali lo Stato doveva spendere rilevanti somme all'estero.

Tali tecnici militari facevano voti che, come già era stato fatto presso altre Nazioni, anche da noi si giungesse ad impiantare un adatto stabilimento statale od anche privato ma sovvenzionato dallo Stato, che potesse renderci completamente indipendenti dall'estero.

A prescindere da altre considerazioni, la convenienza economica di accondiscendere a tali voti impiegando i minerali dell'Elba e in minor quantità quelli delle Prealpi lombarde e delle Calabrie, così come si poteva dimostrare ed era stato

dimostrato dall'ingegnere Luigi Orlando, effettivamente non sarebbe mancata, ma il timore di vedere in breve tempo esaurite quelle miniere e soprattutto quello di arrischiare ingentissimi capitali nella fondazione di un grande stabilimento metallurgico, nell'epoca qui considerata e caratterizzata da una prudenziale ferrea politica di economia, impedirono che un tale vagheggiato progetto venisse comunque completato per la sua eventuale attuazione, e del resto le predetti gravi considerazioni fecero sempre rimandare qualsiasi iniziativa del genere.

Era pertanto evidente che i vantaggi che sarebbero ridonati al Paese da un impianto siffatto sarebbero stati così importanti dal punto di vista delle costruzioni militari, sicchè permaneva viva la speranza che le incertezze avessero a svanire e si desse quindi vita ad un'industria tanto necessaria, e senza la quale il nostro potenziale militare avrebbe potuto eventualmente trovarsi fortemente impacciato nel suo sviluppo.

Fin dal secolo scorso era assiomaticamente ritenuta la precisazione tecnica per cui il perfezionamento delle artiglierie è in gran parte affidato al progressivo avanzare dello studio dei metalli: balistica e metallografia hanno sempre costituito « costituiranno sempre un connubio di inscindibile armonia.

Anche negli ormai lontani anni del periodo considerato si ammoniva: « Giova ricordare i progressi che da alcuni anni si vanno facendo nella metallurgia dell'acciaio, perchè tali studi non sono estranei alla professione militare, che se è difficile ai metallurgisti di riuscire artiglieri, è però fattibile a questi ultimi di diventare metallurgisti, ed è anche desiderabile che ciò avvenga per la maggiore luce e per il maggior incremento che ne avrà la scienza che, militando, essi professano ».

Intanto il progresso incalzava, l'industria italiana cominciava ad affermarsi, la produzione dell'acciaio si diffondeva e la sua fabbricazione si affinava: e finalmente il tanto conclamato desiderio veniva soddisfatto perchè a Napoli si impiantava il primo stabilimento siderurgico e meccanico d'artiglieria per la fabbricazione delle bocche da fuoco di calibro medio e grosso, essenzialmente per le necessità della R. Marina: sorgevano così le Officine Armstrong che nel 1885 la Casa madre

di Elswick aveva deciso di installare a Pozzuoli in posizione industrialmente assai razionale e servita da mare con pontile ad ampi fondali.

Tale impianto che rappresentò per quell'epoca l'espressione di un lodevole progetto di ingegneria meccanico-industriale, realizzò il voto dei tecnici artiglieri che tanto avevano sempre desiderato di emancipare il Paese dalle costose importazioni straniere.

Lo stabilimento Armstrong a Pozzuoli si impiantò a ciclo completo « acciaieria, fucinatura degli elementi e lavorazione meccanica », con mezzi e progetti provenienti tutti dalla Casa madre inglese, e rappresentanti sempre le successive perfezionate realizzazioni nel campo artiglieresco. Con le prime costruzioni di Pozzuoli l'affermazione tecnologica dell'acciaio nella fabbricazione delle artiglierie fu assoluta e, non soltanto nel campo dei complessi per la R. Marina, ma essenzialmente altresì per i bisogni dell'Esercito, perchè fin dalla fondazione il Cantiere Armstrong di Pozzuoli visse in piena collaborazione tecnica di lavoro con la R. Fonderia e Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Napoli, sicchè l'esperienza dei nuovi metodi di fabbricazione poté penetrare ed innestarsi anche nelle organizzazioni industriali dell'Esercito.

Nella stessa epoca sorgevano le altre grandi acciaierie nazionali, quale le « Acciaierie Terni » - « Acciaierie Ilva », ed insieme ad esse prendevano sviluppo i « Cantieri Ansaldo » a Genova, ed « Odero » a La Spezia.

* * *

Nel campo del traino delle artiglierie il capitano Crispino Bonagente, poi generale e Direttore dell'Arsenale di costruzione di Torino, diede un contributo notevolissimo ai progressi per esso realizzati.

In generale nel primo decennio di questo periodo 1870-1914 le artiglierie d'assedio di medio calibro, incavalcate su affusto rigido a ruote, per il tiro dovevano essere messe in batteria su appositi paiuoli formati da un tavolato costituito da robusti tavoloni riuniti assieme da chivarde, ed inoltre, ad impedire

che nel rinculo il pezzo potesse fuoruscire dal painolo e si rendesse necessaria una penosa manovra di rimessa in batteria, verso il 1880 furono adottati dei freni idraulici, il cui stantuffo era applicato alla testata d'affusto mentre il cilindro era assicurato ad un robusto rocchio, fissato anteriormente al painolo: per queste ragioni la messa in batteria delle artiglierie di assedio diventava di assai lunga durata. Il traino poi di tali artiglierie fuori delle strade ordinarie era assai penoso e talvolta pressochè impossibile, perchè il peso notevole del pezzo ripartito soltanto sulla piccola superficie d'appoggio concessa dalla limitata larghezza del cerchione delle ruote, su terreno non perfettamente compatto ne favoriva l'affondamento, al che si doveva sopperire, quando era possibile, sottoponendo alle ruote dei tavoloni o dei graticci, mentre poi su terreno vario tali materiali, per superare pendenze anche modeste od ostacoli anche piccoli, richiedono faticose e lunghe manovre di forza: tutto ciò riduceva enormemente la mobilità delle artiglierie d'assedio su affusto rigido a ruote, e, mentre ne limitava l'autonomia fuori delle strade, comprometteva la possibilità di tempestivo intervento tattico.

Ad eliminare tali inconvenienti provvede il capitano Bonagente con la geniale invenzione delle sue « rotaie a cingolo » che risolvevano con elegante semplicità un difficile problema di traino, d'interesse non solo militare ma anche civile.

La rotaia a cingolo Mod. Bonagente è costituita da un poligono equilatero articolato che circonda la ruota. Nella parte superiore tale poligono è circoscritto alla ruota, mentre soltanto uno dei lati della parte inferiore del poligono, e cioè il lato che poggia sul terreno, è invece tangente al cerchione della ruota, dimodochè durante il traino gli altri lati della parte inferiore della rotaia rimangono normalmente alquanto staccati dalla ruota. In sostanza il suddetto poligono, oltre ad avere uno sviluppo alquanto maggiore di quello che sarebbe necessario per costituire un vero e proprio poligono circoscritto al cerchione della ruota, gode delle seguenti proprietà:

1°) i suoi lati ossia « segmenti », essendo uniti tra loro mediante perni e camerelle, possono alquanto allontanarsi od

avvicinarsi l'uno all'altro, e per ciò con tale dispositivo mentre la ruota si muove si ottiene l'eliminazione di qualsiasi movimento della parte superiore della rotaia rispetto alla ruota. In altri termini, mentre la ruota avanza, la parte superiore della rotaia si comporta come un poligono rigidamente fissato al cerchione, tantochè qualsiasi attrito della parte superiore della rotaia rispetto alla ruota resta eliminato;

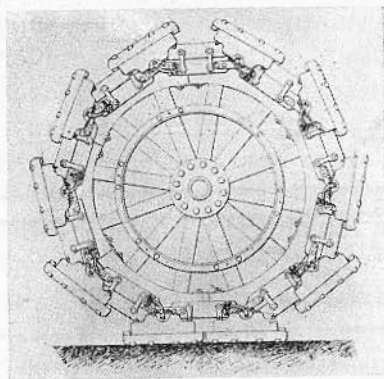


Fig. 795 - Ruota munita di cingolo Bonagente.

2°) le estremità dei segmenti sono smussate in modo che allorquando due segmenti adiacenti vengono a trovarsi nella posizione più ravvicinata fra loro, le loro estremità contigue vengono a presentare una curvatura concentrica al cerchione della ruota.

Orbene la ruota, prima di aver percorso completamente il segmento che poggia sul suolo, va ad urtare il segmento che è ancora sollevato, e pertanto affinchè la ruota possa continuare nel movimento, occorre che tutto il poligono, cioè tutta la rotaia possa ruotare in modo che il segmento seguente si abbassi e si disponga in continuazione del precedente, il che si ottiene appunto con la smussatura delle estremità dei segmenti.

In definitiva, per $\frac{3}{4}$ all'incirca del tempo è la ruota che viene a ruotare sul segmento più basso, e nel frattempo la parte superiore della rotaia si comporta all'incirca come se

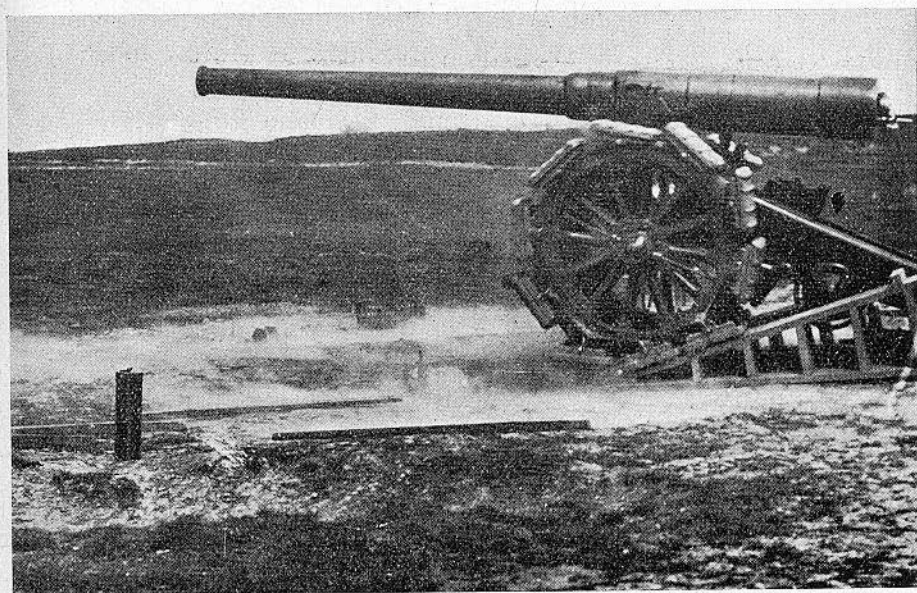


Fig. 796 - Prove di traino e di tiro con cingoli.

fosse rigidamente fissata al cerchione: nel restante tempo è invece la rotaia che in certo modo ruota (nel senso del moto dell'affusto) attorno al proprio segmento più basso; durante tali predetti tempi le ruote hanno delle brevi pause d'arresto. In corrispondenza delle unioni dei segmenti tra loro, anzi sui medesimi perni, sono incernierate altrettante « piattaforme » le quali possono rotare con un certo attrito attorno ai perni stessi.

Tali piattaforme che hanno anzitutto lo scopo di costituire una larga base d'appoggio, di gran lunga maggiore di quella offerta dal cerchione della ruota, si comportano in sostanza come tavoloni successivamente interposti tra ruota e terreno, ed hanno altresì lo scopo di evitare che la ruota si presenti rispetto al terreno con profilo poligonale, il che darebbe evidentemente luogo ad inconvenienti. Coll'impiego di siffatte rotaie a cingolo gli affusti rigidi a ruote per artiglierie di medio calibro possono agevolmente essere trainati su terreni anche notevolmente rotti o cedevoli o con sensibili pendenze, ed inoltre, rotaie a cingolo del tutto analoghe, ma con elementi (segmenti e piattaforme) più piccoli, possono applicarsi ad appositi carrelli rendendo così relativamente facile il traino in montagna delle suddette artiglierie o di altri materiali.

L'impiego dei cingoli Bonagente, rapidamente adottati non soltanto dalla nostra artiglieria ma altresì largamente all'estero, semplificò anche enormemente le operazioni di messa in batteria delle artiglierie d'assedio di medio calibro.

Completate da due robusti cunei-freni, che durante il tiro vengono collocati a terra in direzione delle ruote ed alquanto indietro alle medesime, nonchè da un pancone di coda, in cui si alloga l'estremità della coda d'affusto, le rotaie a cingolo permettono di eliminare i paiuoli ed i relativi freni.

Siccome poi durante il traino i cunei-freno ed il pancone di coda vengono trasportati dall'affusto stesso, dal quale è possibile rimuoverli con la maggiore facilità, la messa in batteria risulta quanto mai semplice e rapida; e cioè anche per artiglierie di calibro notevole, quale per es. il nostro ottimo cannone da 149 A., tale manovra riesce pressochè comparabile a quella di un pezzo da campagna.

Ma l'importanza dei cingoli Bonagente, che resero servizi straordinariamente preziosi durante la grande guerra, è notevolissima ancora per altri motivi.

Come ebbe acutamente ad osservare un altro nostro illustre artigliere, il generale Luciano Bennati « se si prende a considerare la costituzione di un moderno carro armato, a prescindere dalla sua corazzatura e dal suo armamento, noi vediamo che in esso l'applicazione dei « cingoli » che uniscono le ruote anteriori alle posteriori, costituisce l'elemento essenziale che gli conferisce quella caratteristica sua facoltà di manovrare in qualunque terreno e di superare ostacoli d'ogni sorta, cosicchè si può dire che il carro armato forse non esisterebbe ancora se non fossero stati inventati i cingoli; e per ciò la sua nascita ripete le sue origini da una invenzione prettamente italiana ».

I cingoli furono inventati dal Bonagente verso il 1904 e suscitavano subito grande interesse in tutto il mondo militare, tantochè l'imperatore di Germania essendone stato informato, chiese ed ottenne dalle Autorità militari italiane l'invio di un modello di rotaie a cingolo, ed il Giappone se ne servì nella campagna contro la Russia del 1904-05, mentre poi anche tutte le altre principali Potenze li adottarono ben presto.

Altro precursore dei moderni carri armati fu il capitano d'artiglieria Luigi Gussalli di Brescia che nel 1917 ne costruì a Novara un tipo assai interessante. Ne accenniamo qui per connessione d'argomento sebbene si tratti di studio che cronologicamente esorbita dai limiti del periodo considerato.

Il carro d'assalto Gussalli era essenzialmente costituito da una torretta blindata, da un motore situato posteriormente al veicolo e da due paia di pattini che, per l'azione del motore, si muovevano uno dopo l'altro in modo che quando uno posava sul terreno, l'altro si portava in avanti. Un apposito manovellismo, sul quale appoggiava il corpo centrale con torretta, rendeva indipendente questa parte del carro dal movimento ondulatorio dei pattini e lo faceva procedere con movimento regolare. Il veicolo era particolarmente studiato per terreni molli anzichè per terreni a forti pendenze, mentre poi particolari accorgimenti lo rendevano atto a funzionare anche se parzialmente immerso nell'acqua.

Benchè le prove eseguite abbiano dato risultati soddisfacenti, tuttavia non si addivenne all'adozione ufficiale di tale carro Gussalli, e pertanto deve rilevarsi che, con concetti analoghi a quelli da lui sfruttati, in Germania e negli Stati Uniti vennero poi studiati e costruiti degli autocarri e dei trattori agricoli.

* * *

Nel periodo qui considerato, per opera del generale d'artiglieria Luigi Stampacchia furono introdotti notevoli miglioramenti nei processi di allestimento del munizionamento per armi portatili.

Nato a Lecce nel 1858, superati i corsi di studio degli Istituti d'artiglieria di Torino, promosso capitano nel 1888 fu nell'anno successivo trasferito al Laboratorio Pirotecnico di Bologna, iniziando così un'intensa ed intelligente attività che doveva farlo annovare tra i migliori tecnici della nostra Arma. In questo stesso anno 1889, resosi necessario l'urgente allestimento di cartucce Mod. 70/89 cariche di balistite, lo Stampacchia ideava uno speciale « caricatoio a volume », mediante il quale i due Pirotecnici di Bologna e di Capua poterono in breve tempo allestire 200 milioni di cartucce. Coll'impiego di 58 congegni di tale tipo, presso il Pirotecnico di Bologna si poté raggiungere una produzione di 600.000 cartucce circa in sole 12 ore di lavoro, e oltre l'alta produzione giova notare che un tale caricatoio permetteva di conseguire notevoli economie, e soprattutto garantiva la esatta dosatura della carica entro i limiti di tolleranza prescritti.

Cambiato nuovamente il munizionamento con l'adozione del fucile Mod. 91, il capitano Stampacchia costruì un « caricatore multiplo automatico » che venne adottato dai due Pirotecnici, e di tale caricatore vennero utilizzati numerosi esemplari durante la grande guerra, il che contribuì notevolmente a far salire la produzione giornaliera di cartucce a circa 6 milioni, come richiesto dalle esigenze del munizionamento di fanteria.

Dopo un periodo di servizio presso il 15° artiglieria da

campagna, il capitano Stampacchia fu promosso maggiore nel 1904 e destinato quale vice Direttore al Laboratorio Pirotecnico di Capua rimanendovi fino al 1910. Durante tale sessennio egli apportò numerosi perfezionamenti alla lavorazione delle cartucce per armi portatili, dedicandosi contemporaneamente, tra i primi in Italia, allo studio della metallografia, scienza allora in formazione, ed a tal fine costituì il primo gabinetto micro-fotografico impiantatosi in Italia.



Fig. 797 - Luigi Stampacchia.

Nel 1910 il colonnello Stampacchia fu destinato all'Officina di costruzione di Genova, rimanendovi anche nel 1911 allorchè fu trasferito nel Ruolo Tecnico d'Artiglieria. Nominato Direttore dell'Officina stessa vi rimase anche dopo la promozione a generale fino al 1919, anno in cui fu destinato all'Officina di costruzioni d'artiglieria in Roma: venne poi successivamente trasferito all'Arsenale di costruzioni d'artiglieria di Torre Annunziata e nel 1921 lasciò il servizio attivo.

Durante il periodo bellico l'allora colonnello Stampacchia escogitò un metodo di decarburazione chimica della ghisa che

consentì di ottenere ghisa acciaiosa di alta qualità, partendo dalla ghisa comune e senza dover ricorrere a rottami di acciaio. Nel 1916 definì una nuova installazione per obici da 305/17, installazione di cui vennero allestiti alcuni esemplari e che era particolarmente notevole per l'assenza di qualsiasi speciale carreggio per il trasporto, nonchè per la maggiore mobilità che era possibile di conseguire relativamente al cospicuo peso di tale materiale elevantesi a circa 25 tonnellate.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « STUDI, INVENZIONI, INNOVAZIONI, SCOPERTE, PRIMATI » DEL CAPITOLO XXXI — § 1.

(1870-1914)

ALLASON U.: *Il nuovo cannone da montagna da cent. 7 B.R. (Ret.)* (Roma, 1877).

id. : *L'artiglieria da campagna* (1878).

id. : *La vita e le opere di Giovanni Cavalli* (Roma, 1880).

id. : *Armamento delle nuove batterie a cavallo* (Roma, 1883).

id. : *I nuovi materiali da campagna in lamiera nell'Artiglieria Italiana* (Roma, 1884).

id. : *Le condizioni dell'artiglieria da campagna di fronte alla fanteria* (Estratto dalla Riv. Artiglieria e Genio, 1885).

id. : *Questioni riflettenti l'artiglieria da montagna* (Estratto Riv. Artiglieria e Genio, 1887).

id. : *I cannoni a tiro rapido* (Estratto Riv. Artiglieria e Genio, 1890).

id. : *La polvere senza fumo* (1890).

- ALLASON U.: *La poudre sans fumée, les nouvelles armes et la tactique* (Paris, 1893).
- id. : *Verità utili sulla questione delle armi speciali* (Torino, 1895).
- id. : *Artiglieria da montagna* (Estratto Riv. Artiglieria e Genio, 1895).
- id. : *L'artiglieria da campagna, il cannone a tiro accelerato e la tattica* (Roma, 1897).
- id. : *Artiglieria da campagna ed i nuovi materiali* (Estratto Riv. Artiglieria e Genio, 1899).
- id. : *L'Artiglieria italiana, le sue condizioni e il suo ordinamento* (Torino, 1900).
- id. : *La moderna artiglieria da campagna* (Torino, 1902).
- id. : *Une opinion italienne et une opinion allemande sur le canon à tir rapide* (Estratto Riv. Artiglieria e Genio, 1902).
- id. : *Considerazioni sull'impiego dell'artiglieria da campagna* (Roma, 1903).
- id. : *La nostra artiglieria da campagna* (Roma, 1906).
- AMATURO: *Scienze Militari* (Milano, 1939).
- BENNATI L.: *Un precursore* (Rivista Artiglieria e Genio, 1904).
- id. : *Il tenente generale Pompeo Grillo* (Rivista Artiglieria e Genio, luglio-agosto 1922).
- id. : *Il generale Scipione Braccialini* (Rivista Artiglieria e Genio, aprile-maggio 1937).
- BIANCARDI G.: *La moderna artiglieria da campagna* (Nuova Antologia, marzo 1902).
- id. : *L'Esercito senza artiglieria* (Nuova Antologia, novembre, 1905).
- BRAVETTA: *L'artiglieria e le sue meraviglie* (Milano, 1918).
- CANNONI a tiro celere Krupp (Rivista Artiglieria e Genio, 1892).
- CHALLÉAT J.: *Histoire technique de l'artillerie de terre en France pendant un siècle* (Paris, 1935).
- id. : *Mécanique des affûts* (Paris, 1908).
- CINGOLI: *Rails à ceinture* (Torino, Doyen, 1926).
- COMMISSIONE d'inchiesta per l'Esercito - *Relazione sui nuovi materiali d'artiglieria* (Roma, 1908).
- DEPORT: *Canon a tir rapide* (Paris).

- ELLENA CLAVARINO: *Corso di materiale d'artiglieria* (1872).
- GUICHARD C.: *Traité de Mécanique* (Paris, 1924).
- ENCICLOPEDIA *militare* (Istituto editoriale scientifico, Milano).
- IL CANNONE *da campagna dell'avvenire del generale Wille* (*Rivista Artiglieria e Genio*, 1892).
- JACHINI CARLO: *Teoria dei cannoni* (Milano, 1935).
- LANGLOIS: *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes* (Paris, 1892).
- LESSICO *militare italiano* (Vallardi, Milano, I, 16).
- MADASCHI G.: *Sunto descrittivo del materiale d'artiglieria italiano* (Torino, 1916).
- id. : *Nozioni generali sul materiale d'artiglieria* (Torino, 1915).
- MAINARDI: *Corso di costruzioni di artiglieria* (Dispense litografate, 1930-1931).
- MATTEI ALFONSO: *Raccolta dei principali dati sulle artiglierie a retrocarica* (Scuola Artiglieria e Genio, anno 1891-1892).
- MOCH: *Artillerie actuelle* (1895).
- PETRA DI CACCURI C.: *Il generale G. Biancardi* (*Rivista Artiglieria e Genio*, 1926).
- RELAZIONE *della Commissione per le Industrie Meccaniche e Navali* (Roma, 1885).
- ROHNE: *Les progrès de l'artillerie de campagne moderne* (Paris).
- ROSSET G.: *Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuoco* (Torino, 1874).

FONTI

- Delle Artiglierie rigate italiane*: (Fascicolo litografato esistente presso la Biblioteca dell'Arsenale R. E. Torino).
- DIREZIONE ARSENALE COSTRUZIONI ARTIGLIERIA NAPOLI: *Monografia dell'affusto da campagna da m/m 75*. (Gennaio 1901).
- MINISTERO DELLA GUERRA: *Manuale d'Artiglieria*. (1889).
- Sulla fabbricazione delle Artiglierie*: (Fascicolo litografato esistente presso la Biblioteca dell'Arsenale R. E. Torino).

BALISTICA INTERNA E BALISTICA ESTERNA

BALISTICA INTERNA

1870-1914

Conseguenze della generale adozione della retrocarica e delle polveri infumi - Regolarità di effetti balistici - Progressi vitali delle polveri - Nuovi orientamenti nello studio della balistica interna - Il problema principale ed i varii problemi secondari - Le ipotesi per lo studio del fenomeno dello sparo - Le tre equazioni fondamentali - Studi degli artiglieri Sarrau, Mata, Charbonnier, Siacci e Giovanni Bianchi.

Il periodo che va dal 1870 al 1914 segna nel progresso delle armi, e quindi in quello della balistica interna che ne studia gli effetti immediati, una vera rivoluzione i cui risultati permangono tuttora fondamentalmente immutati.

Dal 1870, armi portatili ed artiglierie a retrocarica diventano rapidamente di adozione generale in tutti gli Eserciti: il sistema di chiusura a bossolo metallico si attua e si estende sino ai cannoni di piccolo calibro; i proietti cilindro-ogivali tendono ad allungarsi mentre la rigatura e gli effetti che ne conseguono vengono razionalmente sfruttati nelle loro realizzazioni dando luogo a molteplici studii. Ma per ciò che interessa la balistica interna il progresso decisivo è dato dalla adozione delle polveri infumi.

Come ampiamente detto nello speciale capitolo riguardante gli esplosivi, le polveri infumi, che nel periodo considerato vengono gradatamente adottate in modo generale nelle armi portatili e nelle artiglierie, si possono classificare in due tipi caratteristici e cioè: a) le miscele nitroglicerina-nitrocellulosa quali le nostre balistiti; b) le polveri alla nitrocellulosa pura, quale ad esempio la polvere B francese.

Entrambi tali tipi hanno per caratteristica comune quella di bruciare senza lasciare residui solidi e senza produrre praticamente del fumo, duplice notevole proprietà che li differenzia completamente dalle polveri nere, e per cui con le polveri infumi fu possibile di ottenere nelle varie armi da fuoco quella rapidità e quella potenza di tiro che oggidì possono dirsi raggiunte in altissimo grado.

Oltre a ciò le polveri infumi hanno consentito di ottenere una regolarità di effetti balistici prima completamente sconosciuta in confronto alle polveri nere. Tale regolarità di effetti balistici dipende dalla omogeneità e dalla costanza fisico-chimica della materia costituente la polvere, nonchè dalla forma regolare degli elementi o grani della polvere stessa, forma che è facile ottenere mediante laminazione se trattasi di balistite, o mediante trafilatura se trattasi di nitrocellulosa pura: è questa regolarità di effetti balistici che permette di graduare in modo rapidamente esatto quella che chiamasi la progressività di una polvere da sparo.

Supposta costante la velocità di combustione di una polvere, in senso generico dicesi progressività della polvere stessa il potere che essa ha di emettere, bruciando, volumi più o meno grandi di prodotti gassosi nell'unità di tempo.

Si chiamerà polvere « progressiva » quella che, nelle condizioni su esposte a partire dal momento dell'inflammazione, nelle successive unità di tempo emette volumi crescenti di gas; a « combustione costante » quella polvere che nelle successive unità di tempo emette volumi eguali di gas; « degressiva » quella che emette volumi decrescenti.

Tale emissione gassosa va posta in relazione con gli spostamenti che sotto l'azione della pressione dei gas il proietto compie nell'anima, spostamenti che aumentano successivamente la capacità volumetrica in cui la polvere brucia dietro il proietto, capacità volumetriche crescenti nelle successive unità di tempo proporzionalmente alla velocità che il proietto va acquistando nel suo moto. È chiaro che quanto maggiori sono i valori che tale velocità tende a raggiungere, — ciò che si traduce in potenza dell'arma, — tanto più rapidamente aumenta dietro il proietto la capacità volumetrica di combustione, tanto

che converrà che la polvere da impiegarsi sia il più progressiva possibile.

La necessità di rendere la polvere progressiva al massimo possibile si era già fatta sentire anche prima della definitiva adozione delle polveri infumi. Gli è appunto perseguendo tale finalità che si ebbero le nostre polveri nere a grana grossa nonchè quelle agglutinate e compresse in dadi di dimensioni più o meno grandi, polveri nere che furono perciò chiamate progressive. Gli è però anche da rilevare che le varie irregolarità inevitabili nella formazione e composizione dei grani elementari, aventi specialmente influenza sul comportamento di tali polveri durante la combustione, non consentivano quella perfetta costanza di effetti che si ottennero poi soltanto in seguito con le polveri infumi.

La balistica interna, rimasta fino allora strettamente legata a metodi di calcolo e a formule empiriche fondate essenzialmente su dati sperimentali, coll'introduzione delle polveri infumi, per la regolarità e per la costanza dei loro effetti venne dagli studiosi orientata verso una soluzione razionale del problema, ciò che prima non sarebbe stato consentito di fare se non entro limiti di approssimazione troppo vasti ed incerti.

Questo nuovo orientamento non si impose però che allorché le polveri infumi divennero di adozione generale e cioè tra il 1890 ed il 1900: fino a tale epoca gli studiosi di balistica interna cercarono più che altro di adattare alle nuove polveri quei metodi di calcolo e quelle formule empiriche che già fino allora erano stati usati per le polveri nere.

Fra i cultori di balistica interna sono da ricordare nel predetto periodo il Sarrau, l'Heydenreich ed altri all'estero: da noi, oltre al Siacci ed al Parodi, molti altri distinti ufficiali d'artiglieria si dedicarono all'insegnamento di tale materia presso la Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio eseguendo e seguendo in proposito numerose esperienze al campo di Ciriè. Fra tutti è doveroso ricordare l'allora ten. Alfonso Mattei che professò questo insegnamento nel 1892-93 dandogli un'impronta di marcata originalità.

Solamente verso il 1890 gli studiosi di balistica interna cominciarono ad inquadrare il fenomeno fisico-chimico dello

sparo di un'arma da fuoco mediante ipotesi fondamentali razionali dalle quali si potessero trarre formule analitiche risolutive di quello che si chiama il « Problema principale di balistica interna ».

Tale problema principale consiste nella determinazione della pressione che si sviluppa in un'arma durante lo sparo per effetto della deflagrazione della polvere di lancio, e conseguentemente nella determinazione della velocità o forza viva che il proietto sotto l'azione della pressione stessa acquista durante il suo moto nell'interno e cioè nell'anima dell'arma considerata.

Insieme al problema principale sussistono e debbono essere risolti svariati problemi secondari che riflettono essenzialmente tutte quelle perdite di energia che nel fenomeno dello sparo si verificano, indipendentemente dall'azione specifica della deflagrazione della polvere e dal moto intrinseco del proietto che ne deriva, e cioè: energia spesa nel rinculo dell'arma, sforzi ed attriti di varia natura in relazione alle corone di forzamento del proietto, alla rigatura, ecc. ecc.

Lo studio dei problemi secondari costituisce quella che si può chiamare la « messa a punto » della soluzione generale analitica del problema principale già accennato senza alterare la forma e la razionale successione delle formule risolutive.

Le ipotesi che l'adozione delle polveri infumi ha permesso di formulare per inquadrare il fenomeno dello sparo sono le seguenti: 1) In tesi generale il fenomeno della deflagrazione di una polvere può considerarsi suddiviso in due periodi; 2) Le polveri infumi bruciano per strati paralleli e quindi dato un grano di polvere di una determinata forma geometrica, tale grano conserva la stessa forma durante tutta la combustione; 3) La velocità di emissione gasosa, cioè il volume di carica combusto nell'unità di tempo, è in una polvere infume proporzionale ad un certo esponente della pressione; 4) L'inflammazione cioè l'accensione iniziale della carica si suppone che avvenga istantaneamente per tutti gli elementi o grani della carica stessa e contemporaneamente su tutta la superficie di ciascun grano.

* * *

Per la prima ipotesi si debbono considerare: il periodo di combustione ed il periodo di espansione.

Il periodo di combustione è quello durante il quale l'esplosivo solido si converte in gas. All'inizio di questo periodo il proietto è fermo ed inizia il suo moto solamente quando dietro ad esso è combusta una frazione di carica tale per cui il gas da essa sviluppato esercita una pressione sufficiente a vincere la resistenza delle corone (pressione di forzamento). Per un certo tempo più o meno grande dietro al proietto in movimento continua la combustione della polvere; ma l'emissione gassosa o volume di gas prodotti nell'unità di tempo supera nei primi istanti il volume corrispondentemente generato dal proietto nel moto stesso, e quindi la pressione aumenta. Quando, coll'accelerarsi del moto del proietto, il volume di gas prodotti ed il volume generato, come fu detto, vengono ad equilibrarsi, cessa ogni aumento di pressione, tanto che in questo istante si raggiunge la pressione massima.

Da questo momento, pur continuando la combustione della polvere, i volumi di gas emessi sono inferiori ai volumi generati nel moto e la pressione conseguentemente diminuisce: ad un certo istante, che generalmente in pratica si verifica prima che il proietto abbandoni l'arma, la combustione della polvere finisce; cessa l'emissione gassosa e da questo momento la massa del gas prodotto, ormai costante, inizia il secondo periodo del fenomeno o periodo di espansione a partire da una certa pressione di fine combustione, che può variare da caso a caso notevolmente.

Comunque, la pressione massima si verifica sempre nel periodo di combustione: essa sarà tanto più vicina alla fine combustione quanto più progressiva è la polvere impiegata, cioè quanto più le condizioni geometriche (forma del grano) e fisiche della polvere stessa consentono di mantenere il volume gassoso di emissione crescente durante tutta la combustione: in determinati casi-limite la pressione massima può coincidere colla pressione di fine combustione.

Il diagramma chiarisce il comportamento che può avere

l'effetto della combustione cioè la pressione sviluppata ad ogni istante, secondo la maggiore o minore progressività della polvere.

Prendendo per ordinate i valori della pressione sviluppata, e per ascisse quelli dei volumi V , o ciò che è lo stesso degli spazi S generati dal proietto nel suo moto avremo:

- 1) una pressione di partenza detta pressione di forzamento P_0 per $V=0$ oppure $S=0$;
- 2) una pressione massima \bar{P} corrispondente ad un certo volume generato \bar{V} o spazio percorso \bar{S} ;
- 3) una pressione P_1 di fine combustione corrispondente ad un certo volume generato V_1 o spazio percorso S_1 .

Le tre curve rappresentate nel diagramma si riferiscono all'andamento delle pressioni in tre casi di polveri diverse, supponendo costante la vivacità fisica di combustione. La curva *I* rappresenta il caso di una polvere decisamente degressiva con pressione massima \bar{P} elevata e vicina all'origine del moto, e pressione P_1 alquanto più bassa di \bar{P} e da questa spostata sensibilmente in avanti verso la volata. La curva *II* esprime il caso di una polvere poco degressiva od a combustione costante per cui la pressione \bar{P} è inferiore al caso precedente e più spostata in avanti verso la volata, mentre la pressione P_1 è più elevata di prima, e poco oltre la pressione massima. La curva *III* rappresenta il caso di una polvere decisamente progressiva e cioè pressione continuamente crescente fino al valore P_1 di fine combustione. In questo caso $\bar{P}=P_1$ e l'ascissa comune riesce spostata ancora verso la volata.

Il periodo di espansione è quello in cui, a partire dall'istante nel quale la polvere finisce di bruciare, la massa gassosa ormai costante si espande secondo una legge politropica definita dall'indice di espansione: le pressioni diminuiscono secondo la legge stessa fino all'istante in cui il proietto abbandona l'arma: la pressione della massa gassosa in questo istante è chiamata « pressione di bocca ».

Il periodo di espansione varia colla lunghezza dell'arma in rapporto alla velocità ossia alla maggiore o minore durata di combustione della polvere: esso può in determinati casi essere nullo quando la combustione termina nell'istante in cui il

proietto abbandona l'arma, nonchè quando la combustione non sia ultimata nel predetto istante.

È però possibile dimostrare che, a parità di ogni altra condizione, il massimo di energia comunicato al proietto in corrispondenza alla bocca dell'arma si ha quando la combustione della polvere termina poco prima che esso abbandoni la volata.

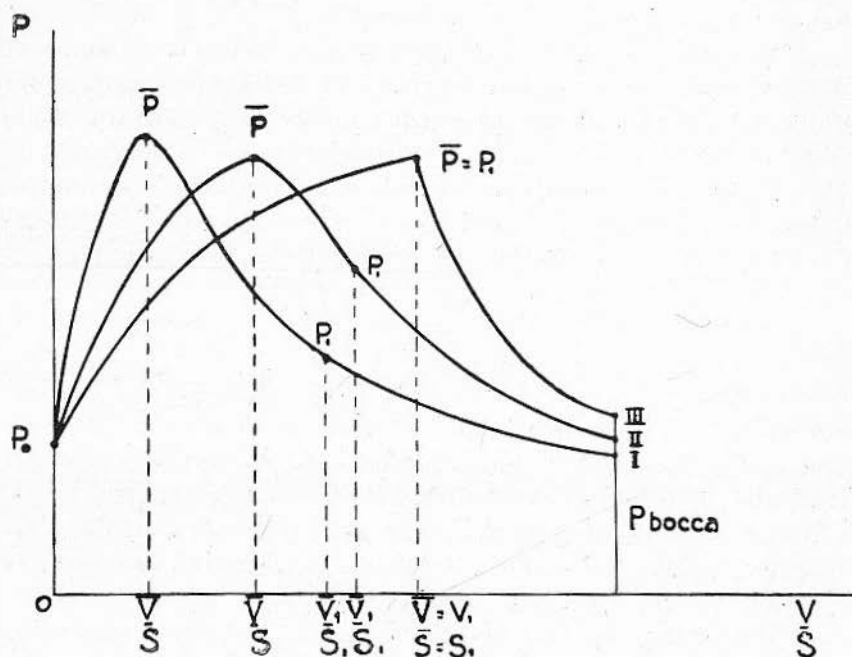


Fig. 798 - Curve dell'andamento delle pressioni.

Le cariche a combustione incompleta della polvere nell'arma sono oggi completamente abbandonate: in questo caso particolare, teoricamente la pressione massima è immaginaria, cioè non esiste; in pratica essa si identifica colla pressione di bocca.

La seconda ipotesi per cui le polveri infumi bruciano per strati paralleli, si verifica in pratica con grande approssima-

zione, tanto maggiore quanto meglio è curata l'inflammazione od accensione iniziale della carica, come si dirà in seguito.

Ne viene di conseguenza la possibilità di stabilire una legge di combustione fondata sulle condizioni geometriche di forma del grano, condizioni che, mantenendosi costanti durante il fenomeno, definiscono la legge di variazione di volume che regola la trasformazione del grano solido di esplosivo in gas.

Tale legge è analiticamente tradotta nella « funzione di forma », elemento variabile secondo la forma geometrica del grano, ma perfettamente definito per ogni forma adottata, e che consente di stabilire in ogni istante del periodo di combustione le condizioni di equilibrio fra la massa gassosa, prodottasi fino a quell'istante, e gli effetti statici (pressione) e gli effetti dinamici (energia trasmessa al proietto) che ne derivano.

* * *

La terza ipotesi relativa alla velocità di emissione gassosa può tradursi in una legge che si esprime analiticamente con $u = w \cdot P^n$ ove w rappresenta teoricamente la velocità di emissione alla pressione unitaria (per $P=1$ e $u=w$). In pratica w è l'indice di vivacità fisico-chimica della polvere e diventa un elemento sperimentale che può essere ricavato da convenienti prove di laboratorio e di tiro.

L'indice esponenziale n effettivamente dovrebbe avere valori diversi secondo i vari tipi di polveri infumi. Ma poichè esso si scosta poco dall'unità, giusta quanto si ricava da apposite esperienze, così i vari autori di balistica interna ritengono tutti quanti $n=1$, ciò che permette di togliere di mezzo un esponente frazionario che renderebbe i calcoli ancora più complessi di quanto già non lo siano forzatamente.

* * *

La quarta ipotesi relativa all'accensione iniziale della carica, è quella che più si scosta dalla realtà pratica; ma poichè, anche a costo di una grande complicazione nei calcoli,

è difficile di tener conto dei ritardi di accensione, d'altra parte anche male accertabili sperimentalmente, così teoricamente si deve forzare il presupposto e considerare erroneamente il fenomeno come se fosse perfetto, cercando poi in pratica di ottenere condizioni di infiammazione prossime per quanto possibile alle ipotesi fatte, condizioni che l'esperienza ha del resto ampiamente dimostrato essere favorevoli al raggiungimento delle migliori condizioni di regime in una data arma. In pratica si cerca di ottenere energie elevate con pressioni relativamente basse, ed a ciò si provvede con adatti sistemi di accensione usando un incendivo iniziale di combustione assai più rapido di quella della polvere che si vuol infiammare, nonchè rinforzando e distribuendo opportunamente l'incendivo stesso nella massa della carica, con l'uso di petardetti d'innescamento.

* * *

Il fenomeno dello sparo inquadrato così nelle sue linee generali entro ipotesi fondamentalmente razionali, può essere tradotto in equazioni basilari il cui sviluppo analitico consente di ricavare gli elementi dei quali si abbisogna per la soluzione del problema principale di balistica interna, e cioè: pressione dei gas e velocità del proietto ad ogni istante del suo moto nell'arma, spazi percorsi negli stessi istanti, energie in atto, ecc. ecc.

Le equazioni fondamentali in questione sono tre:

1) Equazione generale di inerzia del moto del proietto

$$\mu \frac{dv}{dt} = P \cdot \Omega$$

dove $\frac{dv}{dt}$ è l'accelerazione, P la pressione generica unitaria, Ω la sezione retta dell'anima ossia l'area su cui la pressione agisce, μ la massa del proietto sotto forma di « massa fittizia » che permette di tener conto di tutte le resistenze passive al

moto, da determinarsi colla soluzione dei problemi secondari già accennati.

2) Legge di combustione della carica

$$\frac{dq}{dt} = A \cdot P \cdot X(q)$$

ove q è la frazione di carica combusta nell'istante che si considera; $\frac{dq}{dt}$ la variazione nel tempo, della frazione ora detta; A un coefficiente numerico indicante la maggiore o minore rapidità di combustione della carica che si considera, coefficiente chiamato « vivacità generica della carica »; $X(q)$ una funzione della frazione di carica combusta che tien conto del modo con cui la combustione procede per effetto della forma del grano, funzione che è in altri termini la « funzione di forma » cui già è stato fatto cenno.

3) Legge di equivalenza termodinamica (Résal e Sarrau):

$$P\Omega(s+z) + \frac{\theta}{2} \mu \cdot v^2 = f \cdot \omega \cdot q$$

ove i simboli non ancora definiti rappresentano: s lo spazio generico percorso dal proietto nell'istante che si considera; z altezza del volume libero ridotto, o volume iniziale di espansione dei gas ridotto alla sezione dell'anima dell'arma; θ l'indice di espansione dei gas della carica che definisce il tipo di curva politropica d'espansione che noi attribuiamo ai gas della polvere che si considera; f un coefficiente numerico detto « forza dell'esplosivo », appellativo improprio e che pertanto può considerarsi come l'indice della energia potenziale contenuta nell'esplosivo; ω il peso della carica di polvere che si considera.

* * *

Le suesposte tre equazioni rappresentanti il fenomeno dello sparo nelle sue linee generali sono universalmente accettate da tutti i balistici come formule fondamentali. Il loro sviluppo

analitico, quando si voglia tener conto di tutte le particolari influenze che sul fenomeno stesso manifestano i vari elementi in giuoco, influenze che sono state studiate e vagliate nei problemi secondari cui è fatto cenno, è alquanto complesso perchè richiede calcoli lunghi e pazienti, tabelle numeriche numerose, e artifici di calcolo, tanto che, per essere ridotto in forma pratica che consenta calcoli numerici sufficientemente rapidi e precisi, è non soltanto necessario ma indispensabile di ricorrere ad opportune semplificazioni.

Lo svilupparsi della teoria razionale di cui qui si è cercato di dare un'idea di massima, è stato perciò lentamente progressivo nel tempo e soltanto oggidì dopo otto lustri dai primi studi in proposito, si può asserire che la balistica interna ha ormai anch'essa una soluzione classica che, attraverso i vari autori e cultori della materia, differisce soltanto in pochi particolari di applicazione.

Il primo artigliere che emise e pubblicò una teoria razionale completa della materia può essere considerato il colonnello d'artiglieria Mata dell'esercito spagnuolo il quale nel 1892 formulò e pubblicò tale prima moderna teoria di balistica interna ispirandosi a principii scientifici ed alle leggi fondamentali di termodinamica già impostate dal nostro Paolo Ballada di Saint Robert e dal Sarrau di cui già si è fatto cenno. Essa si sviluppa nel campo applicativo con formule semplici e razionali nelle quali per la prima volta entra il concetto di combustione regolare dei grani a seconda della loro costituzione fisico-chimica, della loro forma geometrica, e del regime di pressione in cui la loro combustione avviene. La teoria del Mata trascura però lo studio risolutivo di molti problemi secondari ammettendo delle ipotesi semplificative non troppo aderenti alla realtà, quali il considerare nulla la pressione di forzamento o di partenza del proietto, ($P_0=0$), ed il supporre isotermica l'espansione dei gas ($\theta=0$) cioè trascurando, durante il fenomeno, le perdite di energia calorifica, in pratica tutt'altro che lievi.

In conseguenza le formule del Mata danno una approssimazione piuttosto scarsa nei risultati a meno di non ricorrere alla scelta dei valori di determinati parametri in base ai dati

di una serie abbastanza estesa di esperienze. Si viene così a ricadere in parte nell'empirismo, e se pure ciò è inevitabile in ogni applicazione pratica di teorie razionali comunque stabilite per rappresentare un determinato fenomeno, viceversa è tuttavia opportuno di limitare nelle formule l'impiego di elementi o di parametri puramente sperimentali specialmente se non ben definiti nella loro caratteristica influenza e nel significato teorico che essi hanno nel complesso sviluppo della teoria razionale alla quale si affiancano.

In ordine ai predetti concetti si orientarono successivamente gli studi di balistica interna, in Francia per parte dell'ing. generale Charbonnier ed in Italia per opera del nostro compianto colonnello d'artiglieria ing. Giovanni Bianchi.

Data una soluzione generale teorica al problema principale della balistica interna, soluzione che analiticamente può considerarsi perfettamente equivalente, i due preclari autori si sono spinti innanzi nello studio dei fenomeni secondari e nella valutazione degli elementi concorrenti al fenomeno, riuscendo per tal modo a raggiungere una prima soddisfacente messa a punto della teoria.

La differenza sostanziale che sussiste tra il sistema Charbonnier e quello Bianchi è la diversa valutazione degli elementi che entrano nella legge di combustione della carica, legge precedentemente definita da $\frac{dq}{dt} = A.P.X(q)$.

Il Charbonnier lascia al complesso A il carattere di coefficiente sperimentale che definisce globalmente la « vivacità » della polvere che si vuol considerare.

Il Bianchi scinde invece il complesso A nei suoi elementi parziali e pone $A = \frac{aw}{l_1}$, ove: a è caratteristica fondamentale della forma del grano, da ricavare in base a considerazioni puramente geometriche e può chiamarsi « indice di vivacità geometrica »; l_1 è la semi dimensione minima del grano, cioè lo spazio lineare, in senso normale alla superficie del grano, lungo il quale la combustione deve procedere per annullare il grano stesso (fine combustione), e tale semi dimensione potremo chiamarla « vivacità dimensionale »; w infine è l'indice

di vivacità fisico-chimica della polvere che si vuol considerare ed è a fortiori elemento sperimentale pur senza perdere il suo significato teorico.

Le due concezioni sono in contrasto più apparente che reale: non si può negare la maggiore generalizzazione del criterio Charbonnier in confronto a quello più restrittivo del



Fig. 799 - Col. Ing. Giovanni Bianchi dei Conti di Lavagna.

Bianchi; ma viceversa nel criterio del Bianchi, la valutazione precisa di due elementi perfettamente definiti e cioè a e l_1 che entrano nel complesso A , limita l'elemento sperimentale da introdurre nelle formule e soprattutto ne restringe il campo pratico di variazione fino a dargli il carattere di costante caratteristica della composizione fisico-chimica della polvere che si vuol considerare.

Un altro elemento che il Charbonnier lascia sotto forma indefinita nella legge di combustione è la funzione di forma $X(q)$ e, in analogia al concetto già più sopra esposto, di ri-

tenere come secondaria l'influenza della forma del grano nella legge di combustione: egli consiglia per essa ad esempio la semplice forma $X(q) = (1-q)^{1/2}$ che corrisponde alla combustione teorica dei fili o bacchette a sezione circolare o quadrata di lunghezza indefinita, o delle piastrelle doppie. Gli errori, conseguenti dall'applicare la formula semplice predetta al caso di polveri a forma diversa di grano, si assommano nell'elemento sperimentale A che accentua così il suo carattere empirico.

Il Bianchi pone invece $X(q) = (1 - Qq)^{1/2}$ ove Q è una quantità minore di uno per le polveri degressive, è eguale ad 1 per le polveri a combustione costante, è maggiore di 1 per le polveri progressive; e tale quantità Q si ricava attraverso considerazioni puramente geometriche, e caratterizza la forma di grano della polvere che si considera.

Il metodo del Charbonnier, nel quale l'elemento sperimentale conserva un'influenza preponderante, può qualificarsi come più elastico nel senso di essere facilmente adattabile ai vari tipi di polvere in uso, se pure nei risultati la sua buona approssimazione si limiti ai campi relativamente ristretti di pratica applicazione: il metodo del Bianchi risulta invece più rigido e cioè teoricamente più preciso, ma praticamente più complesso.

Tali due metodi sono pertanto entrambi pregevoli per la genialità delle concezioni e degli sviluppi analitici, orientati soprattutto all'intento di ottenere dei risultati non soltanto pratici ma nel contempo di sicura attendibilità, corrispondentemente al tipo di polvere adottato rispettivamente da ciascuna delle due Nazioni alle quali gli autori appartengono.

Il metodo Charbonnier fu dal suo autore specificatamente studiato per le polveri di tipo francese a base di nitrocellulosa pura, polveri che sono nei loro effetti meno regolari delle nostre balistiti. Il metodo stesso consente perciò una certa elasticità, e poichè d'altra parte il tipo di polvere alla nitrocellulosa è divenuto di impiego pressochè universale, così il metodo Charbonnier ebbe nella pratica una grande diffusione di notorietà e di applicazione.

Presso di noi, per il Regio Esercito sono state sistemati-

camente preferite le polveri a base di nitroglicerina o balistite, i cui effetti sono indiscutibilmente più regolari di quelli prodotti dalle polveri francesi; ad esse perciò meglio si applica il metodo di calcolo rigoroso ed esatto proposto dal Bianchi. La nostra Regia Marina invece avendo abbandonato ben presto le balistite per adottare le corditi, polveri infumi a base di nitrocellulosa, ricorse naturalmente al metodo di calcolo del Charbonnier più atto a riprodurre con sufficiente esattezza i dati balistici relativi ai cannoni navali caricati con tali polveri.

Se però gli studi del Charbonnier e del Bianchi ebbero inizio negli ultimi anni del secolo XIX, le loro pubblicazioni complete e veramente magistrali non apparvero che pochi anni prima della guerra mondiale e più precisamente nel 1908 per parte del Charbonnier, mentre le opere del Bianchi non divennero di pubblico dominio che nel 1914.

È pertanto doveroso di dare qui il voluto e dovuto risalto alla luminosa figura di artigliere e di scienziato che fu Giovanni Bianchi, vero lustro dell'artiglieria italiana, le cui opere ebbero larga notorietà e furono altamente apprezzate anche fuori dei confini della Patria.

Di lui e della sua opera non appaia quindi pleonastica ripetizione il parlare qui e più oltre ancora.

Ligure di origine fu sottotenente di artiglieria nel 1883 essendosi laureato in ingegneria al Valentino di Torino nell'82: nel 1892 capitano d'artiglieria da montagna fu destinato quale insegnante di meccanica applicata alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria di Torino e nel 1897 trasferito all'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria. Dal 1903 al 1912 insegnò balistica e materiale d'artiglieria, passando poi all'Arsenale di costruzione di Napoli e quindi nel 1915 alla Scuola Centrale d'artiglieria di Nettuno a presiedere la Commissione pei materiali da 102 e 105 mm., ed attendere alla soluzione dei più pressanti problemi sul tiro controaerei, nei riguardi e delle artiglierie e delle armi portatili.

Nel 1916 benchè già minato dal male che doveva condurlo alla tomba fu trasferito all'Arsenale di costruzione di Torino ove potè, almeno in parte, completare gli importantissimi studi balistici ai quali da tempo si dedicava con diuturno fervore:

purtroppo però nel 1917 le sue sofferenze, aumentate ed acute, lo costringevano a ritirarsi dal servizio attivo e poco dopo si spegneva per sempre la sua nobile esistenza, interamente dedicata all'Arma ed a quegli studi che all'Arma stessa dovevano apportare perfezionamento, progresso ed importanza.

Giovanni Bianchi portò alla scienza del tiro un contributo importantissimo; alla profondità della dottrina egli seppe unire una chiarezza ed una precisione invero non comuni; alla sua mente acuta ed illuminata anche le questioni più ardue e più complesse apparivano semplici e chiare. La sua opera scientifica si svolse principalmente con articoli pubblicati sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* e coi suoi libri di insegnamento che formano testo fra gli studiosi di materie balistiche.

Ricorderemo come nel 1901 un suo articolo su « L'azione degli esplosivi nelle armi secondo il colonnello Mata », gli procurò grande notorietà nell'artiglieria spagnuola per il commento che lo stesso colonnello Mata nell'agosto del 1902 ne faceva nel *Memorial de artilleria*, col titolo « Avance en balística interior de Giovanni Bianchi », dichiarando che il « trabajo releva profundos conocimientos de balística interior y una sagacidad analítica ciertamente envidiable ».

Dal 1910 al 1914, oltre a varie sue pubblicazioni di carattere scientifico-tecnico, sono notevoli: « Una modificazione alle formule della balistica interna »; « Contributo ad una soluzione rapida e rigorosa del problema principale della balistica interna »; « L'infiammazione progressiva della carica e la sua influenza sulla legge dell'esplosione »; « L'importanza della dilatazione radiale nel calcolo delle artiglierie »; « L'influenza dello sforzo longitudinale sulla resistenza elastica delle artiglierie ».

Tutte le opere del Bianchi, importantissime nei campi della scienza balistica, ebbero diverse edizioni rivedute, corrette e largamente accresciute, e tuttora fanno testo le « Nozioni fondamentali di balistica interna », la « Teoria della resistenza delle artiglierie », ecc. ecc.

Da quanto esposto appare la molteplice attività di Giovanni Bianchi che fu veramente un insigne artigliere ed un

profondo scienziato: in tutti i suoi lavori si trova un'impronta originale ed emerge un acuto senso pratico di realizzazione.

Come il Charbonnier in Francia, così il Bianchi in Italia deve essere considerato come un maestro in balistica interna alla quale seppe dare solide basi teoriche e rigoroso fondamento scientifico: purtroppo rapito immaturamente egli non poté giungere alla completa e pratica applicazione dei principii da lui affermati, mentre il Charbonnier poté abbastanza presto superare quelle ostilità che tutti gli innovatori trovano sempre sui loro primi passi: in Francia il Charbonnier ebbe la collaborazione preziosa di altri valorosi scienziati e soprattutto del Sugot, mentre il nostro Bianchi nel campo della balistica interna non ebbe purtroppo quel seguito di studiosi che avrebbero potuto conseguire il completo sviluppo delle sue teorie e dei suoi sistemi di calcolo per dare loro quella praticità e semplicità di applicazione che ne avrebbero determinata la meritata diffusione nel campo tecnico.

Fino alla guerra mondiale la « Balistica interna » del Bianchi rimase pertanto un documento di studio incontrastabilmente pregiato, ma viceversa non tenuto nel giusto conto dagli artiglieri abituati alle comode e semplici formule empiriche che, per quanto grossolane, erano di ben più facile maneggio che non i calcoli rigorosi ma inevitabilmente più complessi del suo sistema. E ciò spiega e giustifica come i tecnici della nostra Marina abbiano preferito adottare il sistema francese Charbonnier-Sugot, che quest'ultimo aveva saputo portare nel campo pratico permettendone comode e semplici applicazioni.

Fu solamente più tardi che il sistema Bianchi, ripreso in esame di attento studio ed opportunamente perfezionato da qualche suo allievo, poté entrare nel campo pratico e avere così la sanzione precisa della sua applicazione: da tali successivi studii emerse il perfetto parallelismo del sistema Charbonnier-Sugot col sistema Bianchi, il quale ultimo conserva però sostanzialmente intatte le sue originali caratteristiche fondamentali.

Resta pertanto a Giovanni Bianchi il merito precipuo di avere per primo in Italia posto le basi razionali della balistica interna con particolari caratteristiche di originalità italiana.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « BALISTICA INTERNA » DEL CAPITOLO XXXI - § 2
(1870-1914)

ARNAUD: *Cours d'artillerie - Balistique interieure.*

BIANCHI GIOV.: *Balistica interna.*

CHARBONNIER: *Balistique interieure.*

CORONEL JULIANI NEGRETTO: *Lezioni di resistenza e calcolo bocche da fuoco.*

COSSOT LIONVILLE: *Balistique interieure.*

MAINARDI GIUS.: *Balistica interna* (Scuola d'Applicazione artiglieria e genio, 1932).

MATA: *Balistica interior.*

MATTEI ALFONSO: *Dispense di balistica interna.*

SACCHI: *Balistica interna.*

BALISTICA ESTERNA

1870-1914

Grande sviluppo degli studi relativi - L'opera ed il genio di Francesco Siacci - L'evoluzione della balistica nell'opera di Siacci - Gli scritti scientifici di Francesco Siacci - Il Corso di balistica - Le formule del tiro - Le tavole balistiche del Siacci e quelle pubblicate all'estero - Principali applicazioni del metodo Siacci - L'opera di Enrico Giovannetti - La complessa attività scientifica del Siacci - Sua opera nel campo della matematica e della meccanica - Cenni biografici di Francesco Siacci: il soldato e lo scienziato - I continuatori dell'opera di Siacci - Carlo Parodi, i suoi lavori e le sue opere - Il contributo di Ettore Cavalli agli studi di balistica esterna - La grande importanza della produzione scientifica e delle realizzazioni tecniche di Giovanni Bianchi - L'opera di Scipione Braccialini nei campi della balistica esterna, nei congegni e sistemi di puntamento per l'Artiglieria da costa.

In questo intervallo storico la balistica esterna si afferma in modo peculiare ovunque, e marcatamente in Italia per opera di un grande artigliere che seppe per la genialità dei

suoi studii portare tale scienza ad un grado di perfezione tutt'ora insuperato.

Così come pel periodo precedente il nostro Paolo Ballada di Saint Robert aveva per primo affrontato i problemi della balistica dei proietti oblungi, enunciando e dimostrando per la prima volta i teoremi relativi alle proprietà geometriche e meccaniche della traiettoria indipendentemente dalla forma della resistenza, così in questo periodo sorgeva un altro scienziato che coi suoi lavori riusciva a stabilire i capisaldi sui quali si orientarono e dovranno anche in futuro orientarsi gli studi per ulteriori perfezionamenti.

Fu questi Francesco Siacci, analista potente ed ufficiale d'artiglieria che alla balistica esterna dedicò tutte le sue energie e tutta la sua attività creando nuovi metodi, risolvendo nuovi problemi e insegnando per oltre un ventennio alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio in Torino, ove potè formarsi una eletta schiera di discepoli. Uomo eminentemente pratico, il Siacci ebbe sempre di mira la semplicità che seppe raggiungere in modo brillante escogitando un suo metodo originale col quale la soluzione di tutti i problemi di tiro si riduceva all'uso di una semplice tabella numerica che egli chiamò « Tavola balistica », ed all'impiego di poche formule indipendenti da qualsiasi forma assunta ad esprimere la resistenza dell'aria.

Il periodo dal 1870 al 1914 fu dominato dall'opera e dal genio del Siacci che ai suoi discepoli e continuatori tracciò la via maestra, tanto che il narrare una storia fedele e completa della sua produzione scientifica è compito difficile ed arduo, e pertanto ciò che costantemente emerge da tutta la sua vasta opera rivela come il Siacci durante un quarantennio di fecondo lavoro sia stato continuamente guidato dall'intento di rendere di facile applicazione i metodi che egli andava man mano elaborando.

* * *

Lo studio e l'esame degli scritti scientifici di Francesco Siacci, raccolti e riuniti in tre volumi pubblicati sotto gli

auspici dello Stato, pongono in piena luce la fecondità di un armonico connubio fra teoria e pratica, tra scienza pura e scienza applicata. Pur volendo accennare qui soltanto alle principali pubblicazioni del Siacci, ci riferiremo a quelle che costituiscono la base dei suoi studi preferiti e che hanno tracciato orme profonde, oggidi ancora seguite, e suscettibili di ulteriori sviluppi.



Fig. 800 - Francesco Siacci.

Uno dei suoi primi lavori data dal 1870 ed è il volume della parte teorica del corso di balistica da lui svolto alla Scuola di Torino, cui più tardi nel 1875 fece seguito il secondo volume della parte pratica, completato successivamente nel 1884 con un terzo volume di parte supplementare.

Il primo volume comprende una Introduzione e due Sezioni: l'Introduzione tratta del movimento nel vuoto e della applicazione delle formule trovate; la Sezione prima relativa al movimento dei proietti sferici comprende undici capitoli; la Sezione seconda relativa al movimento dei proietti oblungi comprende sette capitoli, due note supplementari ed un'appendice.

Il secondo volume è diviso in due Sezioni: la Sezione prima, relativa al tiro comprende dodici capitoli; la Sezione seconda riguardante la probabilità del tiro comprende quattro capitoli. Questo secondo volume è completato da una nota e da alcune tabelle.

Il terzo volume del 1884 costituisce effettivamente la parte supplementare ai primi due volumi e contiene otto note che trattano argomenti vari.

Poichè poco dopo, nel 1888, il Siacci rifuse tutta l'abbondante materia contenuta e trattata nei predetti tre volumi, condensandola in un volume unico intitolato « Balistica, II edizione », a quest'ultimo limiteremo l'esame storico del contributo che il Siacci arrecò nel campo della balistica teorico-pratica.

Quest'opera del Siacci è veramente magistrale, ricca di metodi originali e di risultati nuovi ed importanti, universalmente adottati per la risoluzione dei vari problemi del tiro. Compilando quest'opera il Siacci avverte nella prefazione di non aver voluto scrivere un trattato di scienza pura, ma un libro di immediata utilità, ed all'uopo così si esprime: « Fino a qualche anno fa la balistica era considerata dagli artiglieri, e non senza ragione, come una scienza di lusso riservata ai teorici. Io mi studiai di renderla una scienza pratica, atta cioè a risolvere le questioni del tiro con prontezza, con facilità, colla maggiore esattezza, con economia di tempo e di denaro ».

Il carattere e la tonalità dell'opera rispondono alla predetta premessa, e pertanto in questo libro del 1888 è riassunta l'attività balistica di Francesco Siacci durante un ventennio di fertile lavoro. Infatti il suo primo studio « Della resistenza dell'aria sopra i proietti oblunghi e della loro traiettoria » è del 1868 allorchè egli iniziò la sua missione di insegnante come professore aggiunto alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria, mentre il volume unico « Balistica » del 1888 risponde al programma delle lezioni da lui svolte negli ultimi due anni (1886, 1887), programma figlio di altri venti programmi precedenti, successivamente modificati, ampliati e perfezionati così come consigliavano i progressi della scienza, le prove dei poligoni e l'esperienza dell'insegnamento.

Questo Trattato del 1888 comprende una Introduzione e quattro Sezioni, alle quali fanno seguito alcune Note ed una serie di Tavole numeriche e grafiche. Nell'Introduzione, dopo aver dato le definizioni e notazioni degli elementi principali della traiettoria, il Siacci premette alcune nozioni fondamentali per lo studio della resistenza dell'aria, e passa quindi a parlare delle numerose esperienze sino allora eseguite nei vari Stati d'Europa per determinare una legge esprimente la resistenza dell'aria al movimento dei proietti oblungi.

La Sezione prima che è la più importante, è dedicata allo studio delle questioni essenziali della balistica teorico-pratica, e quindi si estende: dal problema nel vuoto alle proprietà geometriche e meccaniche della traiettoria nell'aria; dai casi d'integrabilità ai problemi del tiro; dalle variazioni ai parametri della traiettoria ai problemi secondari, quali la resistenza obliqua, la derivazione, le deviazioni dovute al vento, la penetrazione nei mezzi solidi, ecc.

Il capitolo primo è dedicato al movimento nel vuoto, e le leggi che ne conseguono sono semplici e facili a ritenersi, mentre danno i limiti dai quali si scostano od ai quali convergono certe quantità, a seconda che la resistenza è più o meno considerevole: forniscono spesso indicazioni molto utili, e possono in certi casi anche servire ad una prima approssimazione.

Nel capitolo secondo, stabilite le equazioni differenziali del movimento di un proietto lanciato nell'aria in determinate condizioni ed in prestabilite ipotesi, enunzia e dimostra i teoremi relativi alle proprietà generali della traiettoria, teoremi noti sotto il nome di Saint Robert. L'ordine seguito dal Siacci in questa discussione è alquanto diverso da quello del Saint Robert, mentre alcune delle dimostrazioni risultano anche modificate e talvolta semplificate.

Nel capitolo terzo vengono presi in esame alcuni casi in cui è possibile l'integrazione delle equazioni differenziali del moto: vengono così considerati i casi speciali dovuti al D'Alembert e nei quali si suppone che la resistenza sull'unità di massa sia esprimibile con le seguenti formule:

$$f(v) = a + \gamma \cdot v^n \quad , \quad f(v) = a + \gamma \cdot \log v$$

essendo a, γ, n delle costanti qualunque. Considerando poi che, se può riuscire vantaggioso di studiare il movimento del proietto facendo astrazione completa dalla resistenza, può anche essere utile di studiare un tale movimento supponendo una resistenza minima e cioè tale che rispetto ad essa se ne possono trascurare il quadrato e le potenze superiori, il Siacci espone un suo metodo d'integrazione nel caso di una resistenza infinitamente piccola e soggiunge che l'utilità pratica di tale studio apparirà più avanti quando, facendo la stessa ipotesi determinerà:

1°) il valore da attribuire ad una certa quantità β affinché la gittata espressa in funzione della velocità iniziale V e dell'angolo di proiezione φ coincida col valore esatto di X ;

2°) i casi nei quali l'angolo di gittata massima risulta minore di 45° e quelli in cui risulta maggiore.

Il capitolo quarto, intitolato « Formule del tiro », è una sintesi del metodo che porta il nome del Siacci e che rappresenta il più ricco, il più originale ed il più pratico contributo realizzato nella balistica esterna, contributo fecondo e geniale che tutt'ora non ha esaurito la sua vitalità.

Ulteriori perfezionamenti vennero in seguito apportati a tale metodo, e l'anno 1896 segna la fine degli studi e delle indagini intorno a questo lavoro iniziato dal Siacci nel 1880.

Il Siacci intuendo come non fosse possibile una soluzione rigorosamente esatta del problema principale della balistica esterna volse i suoi studi alla ricerca di un metodo che si avvicinasse indefinitamente a quei risultati numerici che si otterrebbero dalle integrazioni esatte delle equazioni differenziali del movimento. I suoi studii, il suo profondo acume nelle indagini dell'analisi lo portarono ad una soluzione adattabile a qualunque forma di resistenza, valevole cioè per tutte le possibili forme o tabelle di resistenza che gli sperimentatori potessero via via produrre e perfezionare.

Le soluzioni empiriche sino allora adottate miravano a raggruppare in varie formule parecchi risultati sperimentali senza preoccuparsi delle dipendenze che tali formule dovrebbero teoricamente avere fra di loro nonchè dalla resistenza dell'aria. Questo modo di considerare il problema balistico non

poteva evidentemente fornire risultati e metodi duraturi giacchè l'empirismo ha vita breve ed i risultati sperimentali obbligano man mano a modificare le formule empiriche.

Il Siacci, sottraendo la balistica esterna dall'empirismo del passato, ideò il suo metodo che lo portò all'adozione di formule razionali molto semplici, indipendenti da qualsiasi ipotesi circa la forma della funzione resistente, formule che si prestano a risolvere con facilità i problemi del tiro pratico e quelli relativi a studi e progetti artigliereschi.

L'integrazione approssimata delle equazioni del moto, ideata dal Siacci, consiste essenzialmente in una opportuna alterazione della funzione resistente $F(v)$ e nella introduzione di un certo parametro β che nelle applicazioni si ritiene costante. Per tale metodo si ammette come espressione della resistenza sull'unità di massa, altrimenti detta « ritardazione », la nota formula teorico-sperimentale $f(v) = \frac{\delta i}{C} F(v)$ ove C è un coefficiente dipendente dalle dimensioni e dal peso del proietto e vale $C = \frac{p}{1000 a^2}$, essendo p il peso in chilogrammi, a il calibro in metri, i un coefficiente dipendente essenzialmente dalla forma esterna del proietto, δ la densità dell'aria, ed $F(v)$ una funzione della sola velocità.

Ora la $f(v)$ varia non solo col variare della velocità v ma anche in dipendenza della δ che varia lungo la traiettoria con la ordinata y .

Il Siacci pose perciò l'alterazione della $F(v)$ sotto la forma

$$\delta_y \cdot F(v) = \delta_0 \cdot \beta \cdot F(u) \frac{\cos^2 \varphi}{\cos \theta}$$

ove: β è un parametro variabile che fa sussistere l'eguaglianza; δ_y è la densità dell'aria relativa all'ordinata y ; δ_0 è la densità all'origine della traiettoria corrispondente all'angolo di proiezione φ ; θ è l'inclinazione della tangente nel punto y ; e la u , detta anche « pseudo-velocità », è definita dall'espressione

$$u = \frac{v \cdot \cos \theta}{\cos \varphi}.$$

La scelta della pseudo-velocità quale variabile indipendente è parte essenziale del metodo: essa gode delle particolari proprietà di diventare eguale alla velocità iniziale V nell'origine della traiettoria e di diminuire continuamente, così come la velocità orizzontale $v \cos \theta$, lungo tutta la traiettoria.

Introdotte le espressioni del β e della u nelle equazioni differenziali del moto, e nell'effettuare le integrazioni assumendo per β un valore medio, il Siacci è pervenuto al seguente sistema di formule relative ad un punto qualsiasi della traiettoria:

$$(I) \left\{ \begin{array}{l} x = C'_x \{ D(u) - D(V) \} \\ y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{C'_y}{2 \cos^2 \varphi} \left\{ \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right\} \\ \operatorname{tg} \theta = \operatorname{tg} \varphi - \frac{C'_\theta}{2 \cos^2 \varphi} \{ J(u) - J(V) \} \\ t = \frac{C'_t}{\cos \varphi} \{ T(u) - T(V) \} \\ v = \frac{u \cos \varphi}{\cos \theta} \end{array} \right.$$

In queste equazioni C'_x , C'_y , C'_θ , C'_t , rappresentano quattro valori medi fra quelli che la quantità $C' = \frac{C}{\delta_0 i \beta}$ assume nei limiti d'integrazione. Tali quantità differiscono fra loro e corrispondono a valori diversi del parametro β definito precedentemente; ma la differenza fra tali valori di β , essendo relativamente piccola, nelle soluzioni pratiche dei problemi del tiro, si può scegliere per i quattro valori di C' un unico valore comune e cioè quello più conveniente per la soluzione dei principali problemi del tiro che si riassumono nel seguente enunciato: « Date tre delle quattro quantità: V (velocità iniziale), φ (angolo di proiezione), X (gittata) e coefficiente C' , determinare la quarta ».

Per questi problemi il Siacci determinò una « tabella a doppia entrata » contenente i valori del β in funzione di \bar{X} e φ .

Il valore comune che si dà per tal modo alle quattro quantità C'_x , C'_y , C'_0 , C'_t , e che si ritiene costante per ciascuna traiettoria, si chiama « coefficiente balistico ridotto » e viene espresso dalla formula $C' = \frac{C}{\delta_0 i \beta}$.

Nelle formule del tiro compaiono anche quattro funzioni dipendenti dalla $F(u)$ definite da

$$D(u) = \int \frac{-u \cdot du}{F(u)} \quad , \quad J(u) = \int \frac{-2g \cdot du}{u \cdot F(u)} \quad ,$$

$$A(u) = \int J(u) \cdot dD(u) \quad , \quad T(u) = \int \frac{-d(u)}{F(u)}$$

le quali nell'origine e cioè per $u=V$ diventano

$$D(V) = \int \frac{-V \cdot dV}{F(V)} \quad , \quad J(V) = \int \frac{-2g \cdot dV}{V \cdot F(V)} \quad ,$$

$$A(V) = \int J(V) \cdot dD(V) \quad , \quad T(V) = \int \frac{-dV}{F(V)} .$$

I valori delle funzioni così definite sono date da una « tabella a semplice entrata » che si chiama « Tavola balistica generale ».

Il gruppo di formule [1], riferite al punto di caduta, si trasforma nel seguente:

$$X = C' \{ D(u) - D(V) \}$$

$$\operatorname{sen} 2 \varphi = C' \left\{ \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right\}$$

$$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \varphi - \frac{C'}{2 \cos^2 \varphi} \{ J(u) - J(V) \}$$

$$T = \frac{C'}{\cos \varphi} \{ T(u) - T(V) \}$$

$$U = \frac{u \cdot \cos \varphi}{\cos \omega}, \quad C' = \frac{C}{\delta_0 \cdot i \cdot \beta}$$

nelle quali il β e le funzioni della u e della V sono date dalle tabelle sopracitate.

Le equazioni precedenti, dette anche « Formule del tiro », e tutte quelle da esse derivate vennero subito adottate ed impiegate presso le Artiglierie di tutto il mondo, soprattutto per la loro semplicità e quindi per il loro facile e comodo impiego.

Poichè tali formule sono indipendenti dalla forma della funzione che rappresenta la resistenza dell'aria, esse rimarranno invariate qualunque possano essere i progressi ed i perfezionamenti nello studio del problema fisico relativo alla resistenza dell'aria: i predetti successivi sviluppi di studio potranno eventualmente influire sulla tabella delle quattro funzioni di $D(u)$, $J(u)$, $A(u)$, $T(u)$, ma mai sulle formule del tiro. In altri termini il procedimento di calcolo numerico necessario per l'impiego delle « formule del tiro » sarà sempre lo stesso qualunque sia per essere la tabella di resistenza dell'aria che si voglia adottare; basterà per le applicazioni pratiche costruire una volta tanto la tavola dei valori numerici delle funzioni $D(u)$, $J(u)$, $A(u)$, $T(u)$ relativi alla legge di resistenza prescelta.

Questo metodo del Siacci, che segnò uno dei più grandi progressi che siano stati fatti nella balistica esterna costituisce un vero metodo generale applicabile anche ad altri rami delle scienze fisiche. Esso fu favorevolmente accolto ovunque e il Siacci compiacendosi di questo universale consenso poteva af-

fermare con giusto orgoglio ed intima soddisfazione: « questa volta la balistica e la pratica si sono date fraternamente la mano. Se le teorie balistiche furono finora così poco utilizzate, ciò dipende da un vizio che, l'artigliere, dal suo punto di vista, trova in esse ed è la veste troppo scientifica onde quelle vanno ricoperte nei trattati. Dinnanzi a veste sì elegante e sfarzosa l'artigliere resta perplesso e disarmato, quantunque non ignori quanto di buono e di sicuro sotto quella veste si nasconda ».

Col suo metodo il Siacci, sotto forma di tabelle numeriche accessibili a tutti, offrì agli Artiglieri tutto ciò che di più pratico e di più sicuro può dare la balistica. Tanto in Europa quanto in America vennero costruite numerose tavole delle funzioni Siacci; col procedere di tempo le tavole balistiche si perfezionarono e furono talvolta dedotte da diverse formule di resistenza e da differenti esperienze, ma tutte quante continuarono ad essere basate sul metodo Siacci.

Oltre la tavola originale del Siacci pubblicata nel 1880 col suo « Nuovo metodo per risolvere i problemi del tiro », in breve volgere di tempo vennero alla luce ben diciotto Tavole balistiche delle quattro funzioni:

- 1) Tavola Mitchan ufficiale degli Stati Uniti (1881);
- 2) Tavola Duran y Loriga dell'Artiglieria spagnuola (1882);
- 3) Tavola Ingalls ufficiale degli Stati Uniti (1883);
- 4) Tavola Ingalls per i proietti sferici (1883);
- 5) Tavola De La Llave dell'Artiglieria spagnuola (1883);
- 6) Tavola Krupp (Ballistische Formeln von Mayewsky nach Siacci) (1883);
- 7) Tavola Hojel dell'Artiglieria olandese (1883);
- 8) Tavola Pouchelon dell'Artiglieria francese (1885);
- 9) Tavola Duran y Loriga dell'Artiglieria spagnuola (1886);
- 10) Tavola Hadcock dell'Artiglieria inglese (1887);
- 11) Tavola Madsen dell'Artiglieria danese (1888);
- 12) Nuova tavola Ingalls dell'Artiglieria degli Stati Uniti (1889);
- 13) Tavola Ollero dell'Artiglieria spagnuola (1890);

- 14) Nuova tavola Krupp - Essen (1890);
- 15) Nuova tavola De la Llave dell'Artiglieria spagnuola (1893);
- 16) Tavola Vallier dell'Artiglieria francese (1894);
- 17) Tavola Hølemberg dell'Artiglieria svedese (1895);
- 18) Tavola Zabouski dell'Artiglieria russa (1895);

Nel 1880 il Siacci servendosi dei risultati delle esperienze russe ed inglesi, eseguite negli anni 1868-1869, e di alcune formule discontinue per la funzione $K(v) = \frac{F(v)}{v^2}$ del Mayewsky, calcolò la prima tavola balistica con argomento u variabile di metro in metro. Successivamente, avendo constatato che tale intervallo riusciva eccessivo specialmente in corrispondenza delle piccole velocità, per cui le altre funzioni crescevano troppo rapidamente, pensò di assumere come argomento la $D(u)$ fissandone l'intervallo costante di 10 metri: e ciò egli fece anche nella considerazione che per la costruzione delle tavole di tiro l'argomento naturale è la gittata e non la velocità residua.

La tavola quinta della balistica (1888) con argomento $D(u)$ venne dedotta dalla primitiva per opera del tenente d'artiglieria Tommaso Berardinelli (*Rivista Artiglieria e Genio*, 1886); essa si estende da $D(u)=0$, ($u=700$), sino a $D(u)=12730$ ($u=100$).

Nel quarto capitolo dell'opera che stiamo esaminando è indicato il procedimento d'integrazione numerica da seguire per la costruzione di una tavola delle funzioni $D(u)$, $J(u)$, $A(u)$, $T(u)$.

Nel 1896 il Siacci, che da quattro anni aveva dovuto lasciare il servizio attivo, cercò per primo di riunire tutte le esperienze eseguite sino a tale data presso le varie Artiglierie europee per la misura della resistenza dell'aria, e di rappresentarne i risultati con una sola formula: questo intento egli potè raggiungere studiando direttamente la resistenza vera e cioè effettiva anzichè il suo rapporto al quadrato della velocità. Seguendo questa via nuova riprese in esame tutte le esperienze sino allora eseguite e riconobbe che cercando di co-

struire il diagramma della funzione $F'(v)$ si otteneva una curva la cui forma si avvicinava a quella di una iperbole.

Seguendo un analogo procedimento il maggiore Chapel dell'Artiglieria francese sin dal 1875 aveva tratta l'osservazione molto importante che per velocità superiori ai 300 m/s la resistenza dell'aria potevasi rappresentare con una funzione lineare della velocità.

In base all'osservazione fatta dal Chapel il Siacci intravede la possibilità di rappresentare la resistenza con una iperbole che è la più semplice fra le curve assintotiche. Il Siacci nella considerazione che col suo metodo non era necessaria alcuna formula, ma bensì semplicemente una tabella dei valori numerici della resistenza in funzione della velocità, si propose la ricerca di una legge, comunque rappresentata, che fornisse i valori sperimentali, senza preoccuparsi in alcun modo se tale legge introdotta nelle equazioni differenziali del moto le rendesse o non integrabili.

Seguendo questa via, che era quella più giusta e più pratica, prese in esame tutte le più importanti esperienze eseguite per la misura della resistenza dell'aria e le suddivise in tre gruppi: esperienze russe ed inglesi (Mayewsky e Bashforth); esperienze olandesi (Hojel); esperienze di Meppen (Ditta Krupp).

Adottando come punto di partenza le esperienze del primo gruppo ricavò l'equazione di una curva iperbolica che rappresentava non soltanto tutte le esperienze russe ed inglesi, ma ancora, e meglio, i risultati delle esperienze olandesi e di Meppen moltiplicando semplicemente le ordinate, cioè le resistenze, per uno stesso coefficiente il cui valore era 0,896. Questo coefficiente poteva pertanto essere considerato come il coefficiente medio di forma dei proietti del secondo e del terzo gruppo, essendo 1 il coefficiente medio relativo al primo gruppo.

L'equazione dell'iperbole ricavata dal Siacci è la seguente:

$$F(v) = 0,2002 \cdot v - 48,05 + \sqrt{(0,1648 \cdot v - 47,95)^2 + 9,6} + \frac{0,0442 \cdot v (v - 300)}{371 + \left(\frac{v}{200}\right)^{10}}.$$

Con questa formula egli calcolò i valori di $F(v)$ che raccolse in una tabella in funzione della velocità v variabile di metro in metro a partire da $v=0$ sino a $v=1200$. Nella stessa tavola sono pure riportati i valori della funzione $K(v) = \frac{F(v)}{v^2}$.

Questa tabella è tutt'ora in uso per le applicazioni di balistica; essa ha pienamente corrisposto alle esigenze della pratica e tale si manterrà sino a quando nuovi strumenti, di precisione bene accertata e superiore a quella dei cronografi elettrici attualmente impiegati da tutte le Artiglierie, non vengano a modificare sensibilmente i risultati ottenuti nelle esperienze sulle quali è fondata l'attuale tavola qui indicata:

| v | $F(v)$ | $10^6 \cdot K(v)$ |
|-----|--------|-------------------|
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| 700 | 159,62 | 326 |
| 701 | 159,98 | 326 |
| 702 | 160,34 | 325 |
| 703 | 160,71 | 325 |
| 704 | 161,07 | 325 |
| 705 | 161,43 | 325 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |

La nuova tavola balistica delle funzioni $D(u)$, $J(u)$, $A(u)$, $T(u)$ riportata nei vari trattati di balistica pubblicati dal 1896 in poi, deriva dalla precedente tabella. Essa è stata calcolata dal Siacci stesso nell'anno 1896 col metodo delle quadrature e si estende dalla velocità $u=1500$ sino a quella di 96,9.

La seguente tabella riproduce un frammento della tavola originale :

| $D(u)$ | $J(u)$ | Differenze | $A(u)$ | Differenze | $T(u)$ | Differenze | u | Differenze |
|--------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|-------|------------|
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 10.000 | 1,61491 | 512 | 4374,18 | 16,17 | 24,060 | 51 | 195,9 | 2 |
| 10 | 1,62003 | 513 | 4390,35 | 16,23 | 24,111 | 52 | 195,7 | 3 |
| 20 | 1,62516 | 514 | 4406,58 | 16,28 | 24,163 | 51 | 195,4 | 2 |
| 30 | 1,63030 | 515 | 4422,86 | 16,33 | 24,214 | 51 | 195,2 | 3 |
| 40 | 1,63545 | 517 | 4439,19 | 16,38 | 24,265 | 51 | 194,9 | 2 |
| 50 | 1,64042 | 518 | 4455,57 | 16,43 | 24,316 | 52 | 194,7 | 3 |
| 60 | 1,64580 | 519 | 4472,00 | 16,48 | 24,368 | 51 | 194,4 | 2 |
| 70 | 1,65099 | 520 | 4488,48 | 16,54 | 24,419 | 52 | 194,2 | 2 |
| 80 | 1,65619 | 522 | 4505,02 | 16,59 | 24,471 | 51 | 194,0 | 3 |
| 90 | 1,66141 | 523 | 4521,61 | 16,64 | 24,522 | 52 | 193,7 | 2 |
| 10.100 | 1,66664 | | 4538,25 | | 24,574 | | 193,5 | |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Il metodo che si compendia nella tavola balistica delle « quattro funzioni Siacci » non rappresentava ancora la soluzione completa del problema balistico. Nell'ottava nota dell'Appendice dell'edizione francese della sua Balistica, il Siacci osserva che la Tavola balistica con le formule del tiro non

rappresenta tutta la soluzione del problema balistico: essa ne è tuttavia una grande parte, sufficiente nel maggior numero dei casi pratici. Per completarla occorrerebbe determinare le funzioni β che entrano in quelle formule e pertanto egli in proposito soggiungeva: « non è invero questione facile ma è una questione di analisi, e l'analisi, che nelle scienze naturali ha risolto problemi ben più ardui e complessi, risolverà anche questo purchè non si badi all'economia dei calcoli. La lunghezza dei calcoli conta poco; basta che ai pratici se ne offrano i risultati sotto forma di tabelle, dalle quali essi possano attingere i numeri che loro occorran per la risoluzione dei problemi del tiro ».

Le formule del tiro, come fu detto, contengono la funzione β che nei varii problemi assume valori diversi sebbene poco differenti fra loro, e che in ogni modo si possono calcolare con tutta la desiderata approssimazione. In pratica però tutti tali differenti valori di β si riducono ad uno solo che si designa con il simbolo $\bar{\beta}$ ed è quel valore che meglio conviene alla soluzione dei problemi principali del tiro espressi dal seguente enunciato: « Date due delle tre quantità: V (velocità iniziale), X (gittata), e φ (angolo di proiezione), determinare la terza ».

Per il valore di $\bar{\beta}$ il Siacci assume l'espressione seguente:

$$\bar{\beta} = \frac{3}{2 \cdot \sin 2\varphi \cdot F(V_0)} \int_0^\varphi F\left(\frac{V_0 \cos \varphi}{\cos \theta}\right) \left(1 + \frac{\tan^2 \theta}{\tan^2 \varphi}\right) \frac{d\theta}{\cos \theta}$$

ove F rappresenta la funzione resistente e V_0 la velocità che nel vuoto darebbe la gittata X con l'angolo di proiezione φ .

Nella Balistica del Siacci sono esposte le considerazioni su cui è fondata tale espressione, ed è indicato anche come essa possa essere tradotta in una tabella numerica comodissima per i calcoli.

Nel 1897 in un suo articolo intitolato « Nuova Tavola della funzione $\bar{\beta}$ » il Siacci presenta una tabella dei valori di $\bar{\beta}$ fondata sulle nuova formula da lui trovata per la resistenza dell'aria. La tabella è a doppia entrata con argomenti X e φ , la X variabile di 1000 in 1000 metri sino a 20000, l'angolo φ variabile di grado in grado sino a 45°.

Ecco qui un saggio di tale tabella:

| φ | X | | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | 10.000 | 11.000 | 12 000 | 13.000 | 14.000 | |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| 31° | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,93 | 0,96 | |
| 32° | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,91 | 0,94 | |
| 33° | 0,81 | 0,83 | 0,86 | 0,90 | 0,93 | |
| 34° | 0,80 | 0,81 | 0,84 | 0,88 | 0,92 | |
| 35° | 0,80 | 0,80 | 0,82 | 0,87 | 0,90 | |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |

Prima di questa tavola il Siacci ne aveva calcolate altre tre, ad essa analoghe, che vennero successivamente pubblicate: la prima nella « Balistica edizione 1888 »; la seconda in una memoria « Sulla soluzione rigorosa del problema balistico - Nota I » comparsa sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* nel 1889; la terza in un successivo articolo dallo stesso titolo in « Nota II » comparso sulla stessa *Rivista* nel 1890.

Nel concludere le sue considerazioni sul problema della determinazione del valore « vero » del $\bar{\beta}$ per mezzo di uno sviluppo in serie il Siacci soggiungeva: « questo sviluppo è un problema ormai risolto, e ci sia lecito aggiungere che tra le nostre modeste contribuzioni alla balistica razionale, quelle di cui ci compiacciamo di più sono proprio quella iniziativa e quella serie, sebbene dal punto di vista pratico esse abbiano minore importanza del metodo che si compendia nella tavola delle funzioni $D(u)$, $J(u)$, $A(u)$, $T(u)$.

Se la tavola balistica poteva considerarsi come il primo passo verso la soluzione generale del problema balistico, la nuova tavola del $\bar{\beta}$ è il secondo passo, ed essa può essere con-

siderata come ciò che di meglio offre la balistica razionale. In casi estremi, più teorici che pratici, e cioè di angoli assai grandi e di velocità grandissime, il Siacci suggerisce di passare ad una seconda approssimazione calcolando il secondo termine della serie del β principale.

Nel 1896 il Siacci si riprometteva di dare in seguito le formule esplicite per tradurre il predetto secondo termine in una tavola perfettamente simile a quella allora pubblicata. Tali formule vennero determinate da Ettore Cavalli trent'anni più tardi.

* * *

Il metodo Siacci per la sua semplicità e per la sua praticità nonchè per la sua struttura è accessibile a tutti, e meglio di ogni altro si presta per ciò alla compilazione rapida ed esatta di qualsiasi tavola di tiro, alla risoluzione dei problemi di balistica applicata. Anteriormente al Siacci, i metodi impiegati per la costruzione delle tavole di tiro erano parecchi, non essendo in proposito ben precisate le idee dei cultori della balistica applicata. Alcuni preferivano i vecchi sistemi, assolutamente empirici, i quali consistevano nello sparare molti colpi fatti in condizioni diverse di tempo, di materiale e di densità dell'aria per avvicinarsi, si diceva, alle condizioni medie del tiro; si misuravano direttamente come meglio si poteva: elevazioni, scostamenti, angoli di caduta, tempi e strisce a molte distanze, e quindi poi si coordinavano tutte le predette quantità con altrettanti diagrammi senza preoccuparsi menomamente delle relazioni esistenti fra le quantità stesse. Altri sperimentatori consigliavano metodi meno empirici, i quali consistevano nello sparare molti colpi in condizioni eguali, od altrimenti ridotte ad essere tali, di materiale, velocità iniziale, densità dell'aria: dai risultati di tali colpi ricavavano gli angoli di proiezione e le altre quantità indispensabili quali gli scostamenti, le strisce laterali e le strisce longitudinali; coordinavano poi rispettivamente le predette quantità con quattro curve od equazioni empiriche, e per mezzo di relazioni balistiche deducevano quegli altri dati che l'esperienza non avrebbe potuto fornire che imperfettamente.

Dopo l'apparizione del metodo Siacci, i metodi empirici e quelli semi empirici, che rappresentavano ad ogni modo uno spreco di tempo, di fatica e di denaro, cui non corrispondeva neppure una soddisfacente esattezza, vennero abbandonati per adottare i metodi razionali che consistono nel giovare quanto più è possibile, delle formule della balistica razionale per quanto riguarda gli elementi principali del tiro e cioè angoli di proiezione, angoli di caduta, velocità e tempi; e di valersi poi dei risultati acquisiti con buone e sistematiche esperienze, per quanto riguarda le striscie e gli scostamenti.

* * *

Ecco in succinto come si procede in pratica per la costruzione di una tavola di tiro secondo il metodo Siacci. Con un determinato proietto ed impiegando quella carica cui corrisponde una determinata velocità iniziale, nelle migliori condizioni possibili si eseguono tre o quattro serie d'esattezza di 10 a 20 colpi cadauna, misurando esattamente per ogni colpo la gittata e l'angolo di tiro. Si ottengono così tre o quattro gruppi di dati (V, φ, X) che si corrispondono, i quali sostituiti nelle prime due formule del tiro

$$X = C' \{ D(u) - D(V) \} \quad , \quad \text{sen } 2\varphi = C' \left\{ \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right\}$$

consentono di ricavare tre o quattro valori del coefficiente balistico ridotto C' e quindi di $i\beta$, giacchè si conoscono il coefficiente balistico $C = \frac{p}{1000 \cdot a^2}$ e la densità dell'aria δ_0 .

Questi tre o quattro valori di $i\beta$ si collegano con una curva ai corrispondenti valori di X o di φ e da essa si ricavano i valori di $i\beta$ corrispondenti a qualunque valore di X o di φ per i quali si abbia da sviluppare i calcoli.

Ove si rifletta che per una data velocità iniziale le gittate possono variare da 0 a 10, a 20 e più chilometri, si vede che bisogna calcolare centinaia di valori dell'angolo di proiezione φ , dell'angolo di caduta ω , della durata T e della velocità di caduta U ; e se, come frequentemente avviene, la bocca da

fuoco impiega parecchie cariche (4 o 5 almeno) questo calcolo dovrebbe essere ripetuto per quattro o cinque volte e comporterebbe un faticoso lavoro anche se limitato a valori di X variabili di 500 in 500 metri, o di 1000 in 1000 metri come si fa abitualmente, ricorrendo poi all'interpolazione grafica per le distanze intermedie. Da ciò emerge l'importanza che le formule da impiegare siano di facile applicazione ed alla portata di calcolatori di media coltura, che non debbano essere distratti da preoccupazioni analitiche e di calcolo di carattere più elevato, come sarebbe per esempio il caso se si dovesse ogni volta partire dalle equazioni differenziali del moto integrandole con metodi approssimati.

Il metodo Siacci delle quattro funzioni e le sue pratiche applicazioni rappresentano indiscutibilmente il più valido contributo apportato alla balistica nel periodo storico 1870-1914.

* * *

Nei due capitoli successivi il Siacci tratta il problema della riduzione delle formule del tiro in funzione dell'ascissa che ricava ed applica al caso della resistenza ennesima.

Considera poi il problema della resistenza quadratica e introduce la teoria dei fattori di tiro che fa seguire da alcuni problemi sul tiro indiretto. Questa teoria era stata trattata per la prima volta dal capitano Chapel dell'Artiglieria francese che pubblicò una tabella dei fattori di tiro per il caso della resistenza cubica. Il Siacci applicò questa stessa teoria al caso della resistenza quadratica, evidentemente più importante di quella cubica, perchè allorquando la velocità iniziale non supera i 240 a 250 m/s la resistenza dell'aria lungo tutta la traiettoria è sempre proporzionale al quadrato della velocità, ed inoltre perchè in questo caso i fattori di tiro godono della particolare proprietà di essere indipendenti dalla velocità iniziale ma funzione della sola distanza, proprietà questa assai importante perchè per essa è facilitata la risoluzione dei problemi del tiro.

Il capitolo successivo, brevissimo, è dal Siacci dedicato alla teoria della similitudine delle traiettorie.

Nei rimanenti quattro capitoli della Sezione prima viene trattato il problema delle deviazioni dovute a variazioni dei parametri della traiettoria ed all'azione del vento; viene preso in esame il problema della resistenza obliqua, ed in modo facile è spiegato il fenomeno della « derivazione ».

La sezione seconda, costituita da sette capitoli, è interamente dedicata alla questione delle tavole di tiro ed alle esperienze necessarie per la loro costruzione. Premesse alcune definizioni e notazioni sono stabilite le relazioni esatte e pratiche: — fra alzo ed elevazione; fra scostamento e derivazione; fra le variazioni in gittata, verticali e laterali, — e le corrispondenti variazioni nei dati di tiro. Si parla in seguito delle esperienze di tiro, della misura dell'angolo di rilevamento, della velocità iniziale, del coefficiente di forma e della resistenza dell'aria.

Il Siacci tratta in seguito del tiro al bersaglio e indica le avvertenze che si debbono avere nella esecuzione dei tiri di esattezza occorrenti per la compilazione delle tavole di tiro; fa vedere come si opera la determinazione del centro dei tiri e delle striscie, e come si debbano fare le correzioni ai dati di puntamento nonchè le riduzioni all'orizzonte, alla densità media ed alla velocità iniziale.

* * *

È doveroso qui di dire che il capitolo dedicato al « tiro al bersaglio » e quello successivo riguardante la « costruzione delle tavole di tiro » sono quasi completamente ricavati da un trattato di balistica dovuto al noto generale d'artiglieria Enrico Giovanetti che precedette il Siacci nell'insegnamento della balistica. Questo trattato del Giovanetti restò sempre inedito ma di esso largamente si servirono i successivi insegnanti della materia alla Scuola d'Applicazione.

Il generale Giovanetti fu maestro valentissimo non soltanto in balistica ma altresì in impiego d'artiglieria, in costruzione di batterie ed in materiale d'artiglieria, tanto che se pure egli non volle di proposito dare alle stampe i suoi lavori, viceversa i suoi studi servirono di base per la compi-

lazione di Opere e Trattati seguiti nello svolgimento dei corsi alla Scuola di Torino. Ed il Giovanetti non fu soltanto uno studioso ed un ufficiale di grande valore tecnico, ma altresì valoroso combattente nella campagna del 1866: fu insegnante alla Scuola Superiore di guerra, fece parte e collaborò attiva-



Fig. 801 - Enrico Giovanetti.

mente ai lavori del Comitato d'artiglieria, diresse con particolare competenza la Regia Fonderia di Torino, fu Ispettore delle esperienze d'artiglieria e Comandante la Scuola Centrale di tiro.

* * *

Nei capitoli successivi della Sezione seconda il Siacci mette in evidenza il vantaggio pratico che si può trarre dall'impiego del suo metodo nella costruzione delle tavole di tiro per cui basta effettuare poche serie d'esattezza.

La Sezione terza è dedicata agli effetti del tiro: in tre capitoli è esposta la probabilità del tiro, sono enunziati i

principali teoremi del calcolo delle probabilità, è svolta la teoria degli errori; e dei principii trovati vien fatta l'applicazione al tiro.

La Sezione quarta destinata all' «esecuzione del tiro» comprende cinque capitoli nei quali sono date le norme per l'esecuzione pratica del tiro. Si tratta il problema del puntamento e sono indicati i varii modi per fare il puntamento del primo colpo e dei colpi successivi, si accenna all'influenza dell'inclinazione dell'asse degli orecchioni, si indica il modo di stabilire il piano di direzione e di misurare l'angolo di sito, e viene infine presentata la teoria delle correzioni nonchè i criterii che regolano la correzione del tiro di guerra. La Sezione quarta si chiude con un sunto dei tiri di campagna e di quelli d'assedio.

L'opera del Siacci è completata da una serie di Note sostanzialmente originali nelle quali egli affronta lo studio di alcuni problemi interessanti, di essenza non soltanto teorica ma altresì suscettibili di applicazione pratica. In queste Note sono studiate questioni complicate che rivelano la profondità scientifica del Maestro.

Nella prima Nota il Siacci risolve il seguente problema: «Dato un certo numero di gittate corrispondenti ad altrettanti angoli di proiezione, e supposta la resistenza dell'aria direttamente opposta al movimento e proporzionale ad una potenza incognita della velocità, determinare il coefficiente e l'esponente». Determinati, con la regola dei minimi quadrati, i coefficienti dell'equazione empirica tra gittate ed angoli di proiezione, il problema viene risolto facilmente per mezzo di una tavola numerica posta in fine al libro: per mezzo poi di formule razionali vien fatto rilevare come si possano determinare i valori della velocità, del tempo, dell'ordinata e della inclinazione relativi ad un'ascissa qualunque. L'esponente ottenuto contiene parecchie cifre decimali che si possono ridurre ad una sola od anche far scomparire, correggendo convenientemente il coefficiente della resistenza, e ciò senza scapito sensibile dell'approssimazione delle formule. Tale riduzione viene effettuata mediante due tavole numeriche, l'uso delle quali è indicato nella Nota seconda.

Nella Nota terza vengono stabilite proposizioni analoghe a quelle delle Note prima e seconda, nell'ipotesi della resistenza binomia, quadratica e biquadratica.

Le Note quarta e quinta sono dedicate alla resistenza obliqua: nella quarta, supposto il moto di semplice traslazione e la resistenza elementare proporzionale ad una potenza della velocità, sono dimostrati alcuni teoremi per mezzo dei quali si può calcolare facilmente la forza deviatrice; nella Nota quinta, per mezzo di semplici derivazioni di un solo integrale da lui chiamato « potenziale della resistenza » il Siacci trova le espressioni della resistenza qualunque ne sia la forma elementare, e senza fare alcuna ipotesi nè sul movimento, nè sulla forma del proietto.

Quest'ultima teoria è pertanto originale ed affatto nuova; le formule sino allora conosciute si limitavano al caso di un proietto di rivoluzione rotante esattamente attorno al proprio asse di figura: su quest'ultima ipotesi, non rispondente alla realtà, erano basati gli studii del Saint Robert, del Mayewsky e del De Sparre sul moto dei proietti oblunghi.

La Nota sesta è dedicata alla determinazione dell'angolo di massima gittata: si tratta cioè dello stesso problema già discusso nel capitolo terzo della Sezione prima, ma che qui il Siacci svolge in modo più generale ed elevato.

Nella Nota settima egli ritorna sull'argomento della resistenza obliqua, accenna agli studii del Saint Robert, del Mayewsky e del De Sparre, e dimostra che la forza deviatrice è direttamente proporzionale alla velocità angolare ed inversamente alla velocità di traslazione.

* * *

L'« Edizione francese della Balistica del Siacci » non deve essere considerata come una semplice traduzione di quella italiana del 1888. Oltre le Note del comandante Chapel e dell'ingegnere Laurent, traduttore dell'opera, il Siacci stesso vi apportò numerosissime aggiunte. Fra queste è molto importante la Nota ottava ove è indicato il modo di sviluppare in serie, secondo le potenze inverse del coefficiente balistico, la fun-

zione β che forma parte integrante del metodo che si compendia nelle formule del tiro.

Il Siacci afferma che nella pratica si può fare $\beta = 1$, salvo a rettificarlo nel caso di tiro con forti angoli; ma dal punto di vista teorico, la soluzione completa del problema balistico esige la determinazione di questa funzione β , determinazione che deve potersi adattare, precisamente come la « tavola balistica », a qualsiasi forma di resistenza.

La serie che il Siacci sviluppa nella Nota ottava soddisfa a queste condizioni: egli ne calcola il primo termine e costruisce la tabella che fornisce i valori numerici del $\bar{\beta}$ principale per ogni caso pratico, affermando che: « se la tavola balistica è il primo passo verso la soluzione generale del problema balistico, la nuova tavola del $\bar{\beta}$ è il secondo passo. Una terza tavola che fornisca il coefficiente del secondo termine della serie sarà il terzo passo, e così di seguito. In questa successione di termini e di tabelle, ci sembra di vedere la soluzione completa, teorica e pratica nello stesso tempo, del problema nella sua più grande generalità ».

* * *

Lasciato il servizio effettivo e nominato Senatore del Regno nel 1892, il Siacci non dimenticò i suoi studi, le sue ricerche e le sue indagini cui aveva dedicato tutta la sua passione di scienziato, tutte le migliori energie della sua vita: continuò gli studi di balistica, ed alcune delle sue applicazioni più importanti sono posteriori al 1892.

Dopo le magistrali sue pubblicazioni del 1896 e del 1897 alle quali è stato prima largamente accennato, egli pubblicò nel '98 due memorie sui parametri complementari della balistica razionale; nel 1901 affrontò e risolse nel modo più generale il problema relativo alla velocità minima nel moto dei proietti, e pure nello stesso anno 1901, riprendendo il problema del D'Alembert, trovò ben 14 nuove forme di resistenza colle quali il problema balistico viene ridotto alle quadrature.

Ma ci pare doveroso di fare pure un cenno sull'opera del Siacci all'infuori del campo della balistica: altresì nei campi

della matematica e della meccanica egli si affermò con studii, con lavori e con pubblicazioni di grande valore.

Egli iniziò la sua carriera scientifica con alcuni studii di geometria analitica, sulla teoria delle forme e quella dei determinanti; si dedicò quindi quasi esclusivamente a questioni di meccanica razionale tanto che nell'anno accademico 1871-72 l'Università di Torino affidò al Siiacci l'insegnamento della meccanica superiore prima, e quindi poi anche quello della meccanica razionale. Tenne l'insegnamento della balistica alla Scuola di Applicazione d'artiglieria e genio per oltre un ventennio e trasferito a Napoli nel 1893 ebbe in quella Università l'insegnamento della meccanica razionale e della meccanica superiore.

I suoi discepoli tutt'ora sopravviveni lo ricordano con ammirazione maestro assiduo e scrupoloso, valentissimo per limpidezza di pensiero, vastità di coltura, solidità di dottrina, precisione ed eleganza di esposizione.

In un precedente volume di questa Storia già fu sommariamente riportato un cenno biografico e bibliografico di Francesco Siiacci: riteniamo pertanto doveroso di aggiungere ancora qui qualche parola che maggiormente valga a fissare la eletta figura di Lui, chè, se non gli mancarono l'alta stima e l'indiscussa ammirazione dei contemporanei, non possono assolutamente mancargli quelle dei posteri giacchè le sue opere ed i suoi lavori gli assicurano un posto di primissimo piano nella Storia della Scienza in genere e della Artiglieria in ispecie.

* * *

Pochi mesi or sono e cioè proprio quando questo sesto volume della Storia dell'Artiglieria italiana stava in elaborazione, si compì il primo centenario della nascita di Francesco Siiacci che fu uno di quegli ufficiali di cui l'Arma nostra ha il diritto di essere giustamente fiera ed orgogliosa, uno di quelli che hanno maggiormente contribuito a darle fama e lustro in Italia ed all'Estero.

Francesco Siiacci nacque in Roma il 20 aprile 1839 da

Matteo, soldato Còrso, e da Beatrice Badaloni romana. Nel 1860 conseguì la laurea in matematiche alla « Sapienza » in Roma, ma infiammato anch'esso da patriottico ardore e da spirito liberale anelante all'unità ed all'indipendenza della Patria, come tanti altri suoi amici e condiscepoli anche il Siacci andò ad arruolarsi nell'esercito regolare e per i suoi titoli di studio potè ottenere subito la nomina a sottotenente d'artiglieria ed essere ammesso il 15 dicembre 1861 alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio in Torino. Da allora egli percorse la sua carriera nell'Arma d'Artiglieria. Nel 1866 prese parte alla campagna come tenente dei pontieri nel Corpo del generale Cialdini dimostrandosi non soltanto ufficiale intelligente ma altresì ardito ed attivissimo, animatore del più nobile spirito militare, coraggioso e pronto al sacrificio. Durante la campagna compì audacemente e felicemente una ricognizione notturna sulla sinistra del Po, ma prima ancora che la guerra terminasse fu destinato alla Scuola d'Applicazione come professore di balistica.

Capitano nel 1871, professore titolare nel 1872, maggiore nel 1883, tenente colonnello nel 1888, venne collocato a riposo a sua domanda nel 1892 dopo oltre trent'anni di servizio effettivo durante i quali si dedicò in gran parte allo studio ed all'insegnamento della balistica, che per merito suo acquistò il primato nel mondo. In venticinque anni di insegnamento oltre milleduecento ufficiali d'artiglieria ebbero il raro e fortunato privilegio di averlo come Maestro per la materia basilare della coltura artiglieresca.

Il contributo scientifico del Siacci nei vari campi della matematica superiore gli procurò numerosi e meritati onori per cui fu chiamato a far parte delle più celebrate Accademie scientifiche dell'Italia e dell'Estero, ed ovunque i suoi lavori segnarono un nuovo e notevole progresso, tanto che i suoi studi venivano accolti in Italia e fuori come un insegnamento fecondo, come un caposaldo per i progressi futuri.

Modesto e schivo da vani passeggeri onori si dedicava esclusivamente al suo servizio, ai suoi studi, alla propria famiglia, ed a chi gli chiese una volta quale fosse il suo incarico presso la Scuola d'Applicazione, potè argutamente rispondere :

« insegno manopere di forza e poi..... faccio anche lezioni di balistica ».

Buono, faceto ed arguto è da ricordare un altro aneddoto conosciuto da pochi e riferentesi allo « scostatore » introdotto negli attrezzi da Lui ideati per il puntamento. Per l'impiego di tali attrezzi occorreva unire un listello di legno al paiuolo della bocca da fuoco mediante alcuni chiodi.

Un membro della Commissione sperimentatrice, volendo probabilmente far dello spirito, chiese al Siacci con che cosa si potevano piantare i chiodi: « col martello che è nel cofano per attrezzi ». Ma se manca il martello? « Colla chiave inglese ». E se non c'è nemmeno la chiave? « Con un ciottolo ». E se non v'è nemmeno il ciottolo? « Allora non rimane che battere con la propria testa dura », rispose il Siacci.

Deputato al Parlamento e quindi poi Senatore del Regno non si lasciò assorbire dalla politica, ma portò costantemente nei due rami del Parlamento il contributo della sua intelligenza e del suo carattere; fece parte di importanti Commissioni e del Consiglio Superiore dell'Istruzione Pubblica.

I suoi numerosi e splendidi titoli scientifici, i servizi da Lui realmente resi all'Artiglieria ed alla Patria non soltanto non accelerarono la sua carriera militare, chè anzi l'applicazione rigida di Leggi e di Regolamenti, per cui l'organico non ammetteva che i professori avessero grado superiore a quello di tenente colonnello, indussero il Siacci a lasciare il servizio.

In proposito il compianto generale Alfredo Torretta, che nel 1892 era col Siacci alla Scuola d'Applicazione, raccontava: « eravamo in quell'anno rimasti noi due soli al Comando della Scuola in Torino, essendo tutti gli altri ufficiali al campo di San Maurizio. Un giorno, il tenente colonnello Siacci mi chiamò e mi disse: « Torretta io so che lei mi vuol bene e che è un giovane disciplinato e riservato. Le voglio raccontare che in questi giorni è passato per le mie mani il mio Libretto Personale e che vi ho letto il giudizio su me dato dalla Commissione compilatrice delle note caratteristiche: pur riconoscendo gli incontestabili meriti scientifici del tenente colonnello Siacci, la Commissione giudica che egli non sia atto nè a comandare un Reggimento, nè a dirigere uno Stabilimento

o una Direzione. Ciononostante, in ricompensa delle sue benemeritenze, si ammette che gli possa essere affidata una Direzione. Lei comprende che in queste condizioni io non posso più rimanere in servizio. Mi ritirerò e andrò a Napoli a fare il professore ». E così fu.

Quantunque egli avesse lasciato le file dell'Esercito attivo, conservò sempre affezione vivissima all'Arma ed alla balistica, ed anche parecchi anni dopo il suo collocamento a riposo si sentiva sempre soldato; e mentre era lieto di ritrovarsi fra i suoi antichi compagni, di trattarli e di esserne trattato da camerata, era poi soprattutto grandemente felice incontrandosi con antichi suoi allievi: gli piaceva parlare con essi di questioni militari come di cose di interesse comune, e nel suo eloquio diceva soventi e volentieri « noi soldati... ».

Oltre a continuare i suoi studii prediletti di balistica, sulla resistenza dell'aria, sulle nuove tavole delle funzioni Siacci e del β principale, sui parametri complementari, sulla velocità minima, egli aveva nel 1901 preparata una nuova edizione della sua « Balistica », nella quale contava di introdurre molte semplificazioni ed aggiunte, in modo da essere aggiornata con gli ultimi progressi. Per quanto tale pubblicazione venisse ripetutamente sollecitata presso una importante Casa editrice torinese, tale nuova edizione non vide mai la luce.

Fino alla fine egli sentì la più forte passione per i suoi studii di balistica, tanto che ad un suo antico e preclaro discepolo, allora maggiore d'artiglieria ed oggi generale Giuliano Ricci, che lo aveva interpellato per delucidare una questione di balistica, scriveva: « ella mi parla di balistica, di quella balistica che mi è stata compagna nei miei più begli anni. Pensando a questa mia compagna fedele e carissima, mi par di ringiovanire e scrivendo di essa mi pare di bene inaugurare l'anno 1906 ».

Francesco Siacci lasciò forse talvolta trasparire il sentimento che egli aveva di se stesso e del suo valore; ma di ciò che egli valeva non fece mai nè mostra nè pompa, tanto che si può dire di Lui, come del suo collega e grande amico Galileo Ferraris, che essi amarono la scienza per la verità e la bellezza che ha in se stessa, e non pensarono mai di farsene

comunque scalino, od altrimenti di trarne un utile materiale diretto.

Scrupolosissimo nell'adempimento del proprio dovere, benchè già sofferente di insufficienza cardiaca egli continuò nelle sue occupazioni fin quasi alla morte, intrattenendosi, fino agli ultimi istanti, di questioni inerenti ai suoi insegnamenti.

Alla memoria di Francesco Siacci vada l'omaggio ammirato e riconoscente dell'Arma d'Artiglieria che tanto gli deve, che molto egli amò ed alla quale consacrò i migliori anni della sua vita, le più belle energie della sua mente. L'autore di questa *Storia dell'Artiglieria Italiana*, alla quale con lui collaborano alcuni altri vecchi ufficiali che ebbero la somma ventura di essere allievi di Francesco Siacci, si lusinga che questo modesto postumo omaggio sia per riuscire gradito al nostro grande Maestro sicchè il suo Spirito abbia ad esultarne.

* * *

Con l'insegnamento ininterrotto di oltre un ventennio, e specialmente dopo il 1880 il Siacci si era formata una eletta schiera di discepoli fra i quali citeremo Carlo Parodi, Ettore Cavalli, Giovanni Bianchi, Scipione Braccialini e Giuliano Ricci.

Essi, seguendo le orme del loro impareggiabile Maestro contribuirono sempre più, e con l'insegnamento e con nuovi studii, al miglioramento e perfezionamento del suo metodo.

Il primo a raccogliere come insegnante, l'eredità lasciata dal Siacci nel 1892 fu l'allora capitano Carlo Parodi, il quale come suo aggiunto ebbe a coadiuvarlo nell'insegnamento e nella compilazione della « Balistica, edizione 1888 ». Il Parodi fu collaboratore apprezzato del Siacci, continuatore fedele ed autorevole del pensiero del Maestro soprattutto per rendere semplici e pratiche le soluzioni dei vari problemi della balistica applicata. Prima ancora di succedergli nell'insegnamento, il Parodi si era già affermato con la pubblicazione di alcune Memorie che lo fecero presto conoscere dotato di ottima cultura matematica ed abile calcolatore.

L'attività del Parodi si svolse principalmente con nume-

rosi studii pubblicati sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio*, con le sinossi delle sue lezioni di balistica esterna e con l'insegnamento alla Scuola d'Applicazione, che egli svolse dal 1893 al 1897.

Fra le sue pubblicazioni sono da ricordare le seguenti: « Nota sulla penetrazione dei proietti » (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1887) nella quale propone una formula che viene tut-

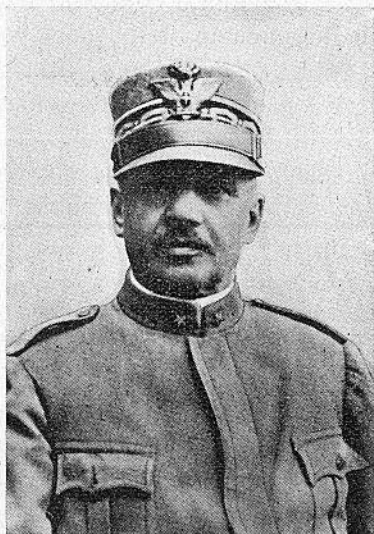


Fig. 802 - Carlo Parodi.

t'ora riportata nei nostri trattati di balistica esterna; « Relazione fra cariche e velocità » (*Rivista Artiglieria e Genio*, 1887) per la quale alle formule empiriche, che legavano fra loro cariche e velocità, riesce a sostituire una formula da lui studiata, che, con una relazione molto semplice, riproduceva con un'esattezza sorprendente i risultati sperimentali. Il metodo così indicato dal Parodi consiste praticamente nella costruzione di un diagramma fra cariche e quadrati delle velocità iniziali, ed il metodo stesso è tutt'ora impiegato nelle pratiche applicazioni di balistica esterna e di balistica interna.

Nel 1889 e sempre sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* il Parodi con la Memoria « Qualche proprietà della traiettoria nell'aria » dimostra alcune nuove proprietà che si possono considerare come un complemento a quelle rilevate dal Saint Robert nel 1855. I teoremi da lui trovati in argomento sono i seguenti: 1°) Per punti posti alla stessa altezza la velocità verticale è maggiore nel ramo ascendente che nel discendente; 2°) Il tempo impiegato per salire un tratto qualunque del ramo ascendente è sempre minore del tempo impiegato per discendere il tratto corrispondente del ramo discendente; 3°) Per punti posti alla stessa altezza (e $\theta < \theta_1$) il raggio di curvatura è maggiore nel ramo ascendente che nel discendente.

Nella Memoria « Sull'approssimazione delle formule balistiche » (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1887) verifica l'approssimazione di valori del β ottenuti dal Siacci nei casi particolari della resistenza cubica e quadratica.

Particolarmente importante è lo studio effettuato con le due Memorie pubblicate nel 1888 dalla *Rivista d'Artiglieria e Genio*: « Sulla condotta del fuoco per le artiglierie da campagna », e « Applicazioni della tavola balistica », colle quali vengono risolti alcuni dei più importanti problemi del tiro pratico riducendo al minimo il numero dei tentativi e semplificando al massimo le operazioni numeriche da effettuare. Il procedimento trovato dal Parodi si fonda sul metodo delle tangenti o di Newton per la risoluzione delle equazioni ad una incognita; esso è quello stesso che viene tutt'ora riportato nei nostri trattati di balistica.

Con la Memoria del 1889 « Sul tiro arcato a carica fissa » il Parodi risolve l'importante problema della correzione dei dati iniziali di tiro nel caso di forte dislivello fra batteria e bersaglio, ed all'uopo determina un certo coefficiente di correzione C_2 , che, largamente sperimentato, venne adottato ed introdotto nelle Istruzioni e nelle Tavole di tiro regolamentari. La formula data all'uopo dal Parodi era soltanto approssimata, ma per i casi pratici e per le artiglierie di quei tempi essa forniva un'approssimazione sufficiente. Prima di allora, nel tiro contro bersagli fuori dell'orizzonte del pezzo l'unica regola era quella del « tiro teso », tanto che il progresso costituito

dalla nuova formula Parodi fu grandissimo ed essa fu impiegata sino all'inizio della grande guerra.

Nel 1890 sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* il Parodi studiando le « Variazioni in gittata per il tiro a grandi altitudini » trovò una regola molto semplice e sufficientemente esatta per determinare i dati di puntamento allorchè si deve eseguire il tiro da una località molto elevata sul livello del mare ed ove quindi la densità dell'aria è sensibilmente minore di quella supposta nelle tavole di tiro. Tale regola proposta dal Parodi è quella regolarmente adottata con la denominazione « correzione per la quota della batteria mediante il coefficiente C_1 ».

Nello stesso anno 1890, constatando i progressi conseguiti per il tiro a percussione in confronto del tiro a tempo, il Parodi con la Memoria « Sul tiro a tempo » si propose di colmare tale lacuna mediante una soluzione sufficientemente approssimata per i bisogni della pratica.

La formula da lui trovata fu la seguente

$$G - G_0 = c \cdot r_0 \cdot t \left(1 - \frac{r'}{r_0} \frac{4Y - y_s}{6} \right)$$

con la quale, data la traiettoria ed il punto di scoppio, si può calcolare la graduazione G della spoletta. Le quantità t (durata di scoppio), Y (ordinata del vertice), y_s (altezza di scoppio) sono date ovvero si possono calcolare; le quantità c e G_0 sono delle costanti, r_0 ed r' si deducono, per ogni spoletta, da una tabella in funzione della pressione ed altitudine. In questo stesso studio il Parodi determina pure la correzione da apportare alla graduazione della spoletta allorchè si deve eseguire il tiro a quota diversa da quella considerata nelle tavole di tiro: tale correzione si eseguisce mediante il coefficiente C_3 adottato per le tavole di tiro.

Interessante e di vera portata pratica è la proposta fatta nel 1891 dal Parodi con l'articolo della *Rivista d'Artiglieria e Genio* « Cannoni nuovi e cannoni logori nelle batterie da campagna »: rilevato come ad una stessa batteria possano essere destinate bocche da fuoco in condizioni diverse e per cui nel

tiro dieno gittate diverse, il Parodi propone di eliminare la « rettificazione del tiro » e di sostituirvi quella che già in sua precedente proposta egli aveva chiamato « rettificazione dei pezzi », per la quale ultima avendo eseguito alcune serie di almeno dieci colpi per ciascun pezzo, se ne determinavano le gittate e conseguentemente si potevano classificare i pezzi in ordine di gittata.

Con « La Nuova Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio » nel 1891 esamina nei suoi particolari tale nuova Istruzione e, commentandola opportunamente, la spiega e la illustra a chi voglia rendersi ragione delle principali innovazioni in essa introdotte.

Nel 1894 trattando « Sulla densità dell'aria » propone una formula per calcolarla e poichè da essa risulta che la densità, per un dato valore dello stato igrometrico, è funzione unicamente della pressione e della temperatura, ne dà i valori in una tabella a doppia entrata avente per argomenti tali quantità; dà le correzioni da apportare quando lo stato igrometrico è diverso da quello medio, e, basandosi poi su alcune osservazioni fatte dal Glaisher in aerostato, calcola una tabella dei valori della densità media dell'aria per quote variabili di cento in cento metri sino a 3000 metri.

Con la Memoria « Tavole dei fattori di tiro » inserita nel 1895 nella *Rivista d'Artiglieria e Genio*, il Parodi fornisce alcune tavole a doppia entrata con argomenti V (velocità iniziale) ed $f_0 = \frac{X}{C'}$ che contengono i valori dei fattori f , $\log. f_1$, $\log. f_2$, $\log. f_3$, $\log. f_4$, $\log. f_5$, e $\log. f_6$. Queste tabelle sono state calcolate dal Parodi traendole dalla tavola balistica generale delle funzioni Siacci calcolata dal tenente Berardinelli e prolungata dal Siacci: esse riescono molto comode nei casi in cui non occorre grande esattezza e specialmente per avere una prima soluzione approssimata dei problemi di tiro.

Nel 1896 con lo studio sul « Calcolo di traiettorie per archi » si propone di verificare l'approssimazione dei valori del parametro $\bar{\beta}$ del Siacci mediante il calcolo di alcune traiettorie determinate col metodo degli archi successivi. Dai risultati ottenuti egli rileva che i valori del $\bar{\beta}$ della tavola Siacci non

sono sempre sufficientemente approssimati e ritiene che sarebbe conveniente di calcolare valori più esatti tenendo conto del secondo termine della serie che esprime tale parametro. Sempre servendosi delle traiettorie calcolate per archi successivi, determina gli errori che si commettono sugli elementi secondari ω (angolo di caduta), T (durata), U (velocità di caduta), quando essi vengono calcolati impiegando lo stesso $\bar{\beta}$ del problema principale. Rileva che tali errori non sono sempre piccoli e suggerisce che sarebbe desiderabile maggiore esattezza nel calcolo della durata T perchè da questa si deduce la graduazione della spoletta la quale non deve essere meno approssimata dell'angolo di proiezione. Determina in seguito l'approssimazione che si può ottenere nel calcolo della traiettoria quando si debba necessariamente ricorrere ai valori approssimati del $\bar{\beta}$ della tavola Siacci: in tal caso si seguono due metodi, e cioè o si ritiene $\bar{\beta}$ costante per tutti i punti della traiettoria ed eguale al valore che nella tavola corrisponde alla gittata ed all'angolo di proiezione, oppure si applicano le relazioni fra traiettorie diverse.

Col primo metodo constata che gli errori in generale sono piccoli mentre soltanto con forti velocità iniziali si possono verificare errori notevoli; col secondo metodo egli rileva che gli errori sono pressapoco eguali ai precedenti sicchè conclude il suo studio facendo notare come questi due metodi di calcolo si possono ritenere equivalenti.

Il Parodi nel 1897 per colmare una lacuna che si era formata con la pubblicazione della nuova tavola balistica generale del Siacci del 1896, calcolò e pubblicò le « Tavole balistiche secondarie » intese a facilitare la risoluzione dei vari problemi di tiro: tali tabelle erano cinque ed avevano come al solito per argomenti la velocità iniziale V e la quantità $f = \frac{X}{C'}$, e contenevano i valori del fattore f ed i logaritmi volgari dei fattori f_1, f_2, f_3 ed f_4 .

Ricorderemo per ultimo la pubblicazione di « Balistica - Lezioni litografate del capitano Carlo Parodi ». Questa pubblicazione pur sotto la veste volutamente modesta di « Sinossi litografate » può e deve essere considerata per le sue doti di

chiarezza e di praticità, come Testo-base di tutte le successive pubblicazioni di balistica esterna che, per opera dei varii insegnanti, vennero in seguito alla luce. Le lezioni del Parodi tratte in gran parte dalla « Balistica (1888) » del suo illustre predecessore, non hanno la pretesa di rappresentare un vero e proprio libro di testo, ma neppure debbono essere considerate come una semplice esposizione di argomenti già noti: in tali lezioni il metodo Siacci e le sue applicazioni sono ampiamente sviluppati con l'aggiunta di alcuni perfezionamenti che facilitano la risoluzione dei principali problemi del tiro.

Del resto alcuni capitoli sono di creazione originale del Parodi: così quello relativo alla graduazione della spoletta, quello relativo al cronografo Le Boulengé ed alle varie esperienze per la misura della velocità iniziale, della resistenza dell'aria e del coefficiente di forma.

Sono riportati e ricordati tutti i lavori del Parodi ed un particolare sviluppo è dato alla parte che tratta delle tavole di tiro ed alle esperienze occorrenti per la loro compilazione. Completano il libro una serie di tabelle numeriche, calcolate in gran parte dall'autore.

Questo corso di lezioni è essenzialmente ispirato ad una piana esposizione e ad un criterio di praticità veramente notevoli, ed in esso hanno ampio sviluppo esempi pratici ed applicazioni numeriche. La praticità dell'indirizzo seguito dal Parodi nei suoi scritti e nei suoi insegnamenti è una lodevole caratteristica costantemente da lui adottata, sicchè si può affermare che egli non si è mai lasciato attrarre da indagini o da studi puramente teorici. Egli, così come il suo Maestro Francesco Siacci, credeva con maturata convinzione che al progresso di una scienza giovi molto di più la semplificazione di una teoria che non la costruzione di un elevato capitolo ricavato, con astruso linguaggio, dalla teoria stessa.

Tutta la produzione del Parodi ha trovato sempre conveniente e pratica applicazione, e gli artiglieri debbono essergli grati perchè a lui vanno debitori di molti ed utili insegnamenti, di molte delle regole pratiche che per tanti anni, e soprattutto durante la grande guerra, vennero vantaggiosamente impiegate nella esecuzione del tiro.

Carlo Parodi nacque a Genova il 22 settembre 1856, e dopo aver conseguito la licenza tecnica, attratto dalla vita militare si arruolò volontario in un reggimento Alpini e nel 1877 divenne sottotenente di complemento; ma, innamoratosi sempre più del mestiere delle armi, in pochi mesi si preparò per l'ammissione all'Accademia militare di Torino, si dimise da uffi-



Fig. 803 - Carlo Parodi, sottotenente degli alpini.

ciale di complemento, e superati brillantemente gli esami diventò Accademista, Capo-classe del suo corso. Sottotenente di artiglieria nel 1880, venne promosso capitano nel 1887 e dopo di essere stato insegnante aggiunto di balistica col Siacci, gli succedette come titolare dal 1892 al 1897. Come insegnante viene ricordato per la chiarezza di concetti e per la praticità delle sue lezioni. Nel 1898 iniziò la sua carriera tecnica presso l'Officina di costruzioni d'artiglieria, passò quindi all'Ispettorato e nel 1906 promosso a scelta eccezionale fu destinato alla Direzione Superiore delle esperienze. Diresse per qualche

anno la Sezione Esperienze d'Artiglieria di Ciriè attendendo con rara competenza alle prime prove sul materiale Krupp da 75/906; designato dalla Commissione d'inchiesta ebbe la direzione delle esperienze e dei tiri di confronto fra il materiale da 75 A. rigido e quello Krupp del 1906.

La Commissione d'inchiesta ebbe per l'opera svolta dal Parodi le espressioni del maggiore elogio e, segnalandone il nome, concluse la sua relazione dichiarando che « alla somma perizia ed al senno del Parodi si deve se la Commissione ha potuto superare tutte le difficoltà del tema e porsi in grado di formulare un giudizio coscienzioso ».

Nel 1911 entrò a far parte del Servizio Tecnico e destinato alla direzione dell'Officina di Torino, per la sua matura esperienza e per le vaste e profonde cognizioni rese al Paese i più segnalati servizi organizzando nuove lavorazioni e rinnovando poi materiali di ogni genere durante il difficile periodo della grande guerra.

I problemi sulle bocche da fuoco, sugli affusti e sui proietti erano da lui sempre risolti con rara competenza e con i migliori risultati pratici: ebbe importanti incarichi di fiducia e fece parte di missioni militari all'estero, ed ovunque egli era noto e stimato per gli studi e le esperienze riguardanti problemi di balistica esterna.

Il Parodi, aitante di persona, di aspetto imponente ma nel contempo bonario e cortese, rifuggiva anch'egli da qualsiasi forma di ostentazione e di esibizionismo; deciso ed energico in servizio, fermo nella disciplina ma sempre giusto e scrupoloso; paternamente buono coi propri discepoli egli fu meritamente amato e perciò vivamente compianto allorchè l'8 gennaio 1938 fu appresa dal mondo artiglieresco la notizia fatale della sua scomparsa.

* * *

Fra i successori e prosecutori di Francesco Siacci va meritamente segnalato l'artigliere Ettore Cavalli che fin dal 1892, quale capitano, veniva dal Siacci indicato per succedergli nell'insegnamento della balistica. Il Cavalli però ebbe que-

sta cattedra soltanto nel 1897 succedendo a Carlo Parodi, e durante quattro anni di insegnamento seppe rivelarsi dotato di solida e profonda cultura matematica. Volgarizzatore pratico e rigoroso egli sapeva presentare le questioni più ardue



Fig. 804 - Ettore Cavalli.

e più complesse in modo semplice e sotto forma accessibile, ma poichè la massima sua attività scientifica si sviluppò essenzialmente dopo il 1914, così si dirà di lui con maggiore tempestività trattando del periodo dal 1914 in poi.

* * *

Un altro illustre continuatore della Scuola che fa capo al Siacci è Giovanni Bianchi che fu col Parodi e col Cavalli tra i migliori suoi allievi. Gran parte degli ufficiali d'Artiglieria lo ricordano loro insegnante valoroso di meccanica applicata, di costruzioni d'artiglieria e balistica esterna, e sanno quale importante e personale contributo egli abbia portato in questi tre campi. Anche negli studi della balistica interna il Bianchi

si affermò nel modo più marcato, mentre nel campo della balistica esterna la sua attività si manifestò con lo studio di numerosi ed importanti problemi, e con la pubblicazione del suo Corso teorico-pratico di balistica esterna che ebbe due edizioni l'una del 1910 e l'altra postuma del 1922.

Per lunghi anni egli fu di balistica esterna insegnante provetto, chiaro ed incisivo riscuotendo affetto e venerazione dai numerosissimi suoi allievi.

Con tre Memorie pubblicate sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* dal 1898 al 1900 il Bianchi riassume ed espone alcune questioni sul tiro pratico presso varie Nazioni estere; nel 1910 con uno studio « Sulla costruzione delle tavole di tiro » si propone di far rilevare i difetti dei procedimenti sino allora seguiti per la costruzione delle tavole di tiro ed esamina il modo col quale conviene procedere per ottenere, col minor consumo di munizioni, tavole di tiro più esatte e più razionali.

Sempre nel 1910 e sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* pubblica le due monografie: « Sul calcolo della traiettoria per punti », e « Le formule del tiro Siacci e le nuove formule ». Con la prima presenta una variante al metodo del calcolo della traiettoria per archi proposto dal Parodi, all'intento di renderlo più semplice, più facile ed egualmente approssimato. Con la seconda prende in esame alcune formule del tiro di lancio del noto balistico francese comandante Charbonnier per riconoscere se esse rappresentino realmente una soluzione preferibile a quelle del Siacci, e, confrontate le due soluzioni sotto i loro vari aspetti, conclude affermando che le formule del Charbonnier non consentono reali vantaggi rispetto a quelle del Siacci, le quali ultime costituiscono quindi ancora il mezzo migliore di calcolo di cui disponga la balistica applicata.

È del 1911 la pubblicazione dell'articolo « Una modificazione alle formule di Siacci per la risoluzione di problemi speciali », nel quale il Bianchi rileva che tali formule si prestano meglio di tutte le altre alla facile risoluzione dei problemi del tiro ed ai calcoli della balistica pratica allorchè si considerano traiettorie estese sino al punto di caduta, oppure fino ad un punto di arrivo non molto distante dal punto di caduta. Riferendosi a problemi speciali, in cui origine e punto d'arrivo

sono situati sullo stesso ramo della traiettoria, dimostra che l'applicazione delle formule Siacci non danno l'approssimazione desiderata e pertanto come con una leggera variante al procedimento Siacci si possono ottenere formule modificate e perfettamente rispondenti: il Bianchi ricava quindi delle formule modificate con le quali fa rilevare il vantaggio che esse presentano rispetto alle formule Siacci.



Fig. 805 - Giovanni Bianchi.

Nel 1914 pubblicò un suo studio su « Il calcolo delle tavole di tiro per le artiglierie a tiro teso », col quale suggerisce un suo procedimento speciale fondato sul calcolo della traiettoria per archi allorchè si abbiano da compilare tavole di tiro molto precise per cannoni di medio e grosso calibro ad alto regime di velocità: benchè tale sistema sia però eccessivamente lungo e laborioso, esso rappresenta quanto di più esatto si possa ottenere dalla balistica.

Nei successivi anni dal 1914 al 1918, e cioè durante la grande guerra, pubblicò sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* studi di balistica esterna di grandissima importanza che valsero a farlo conoscere ed apprezzare all'estero: di essi si dirà

nella trattazione del periodo storico successivo, mentre qui devesi accennare al « Corso teorico-pratico di balistica esterna » che, pubblicato in due edizioni, completa e riassume la lunga e preziosa attività del Bianchi.

La prima edizione pubblicata nel 1910 ebbe per iscopo di coordinare fra di loro le varie lezioni e pubblicazioni dei suoi predecessori nell'insegnamento, in modo da dare un'esposizione completa del metodo Siacci e delle sue più importanti applicazioni. L'intento del Bianchi era essenzialmente pratico, e quindi il Corso contiene un particolare notevole sviluppo di applicazioni numeriche, mentre speciale attenzione viene data alla parte « Puntamento e tiro » in cui sono raccolte le note fondamentali costituenti come un'introduzione alle varie Istruzioni pratiche.

Prima ancora che fosse esaurita la prima edizione il Bianchi aveva in animo di procedere alla compilazione di un altro Trattato che comprendesse tutte le ricerche teoriche e sperimentali da lui condotte per lunghi anni e con cura assidua nel campo della balistica esterna. A questo lavoro di riordinamento, di aggiornamento e di integrazione egli tendeva con febbrile attività, ma la morte non gli concesse di completare la sua opera chè il suo manoscritto dovette arrestarsi al 13° capitolo.

L'edizione postuma del 1922 riproduce fedelmente quanto il Bianchi lasciò scritto di suo pugno nei primi tredici capitoli da lui interamente rifatti, introducendovi molte varianti, molte aggiunte e molti perfezionamenti in confronto ai corrispondenti capitoli della prima edizione. In tale seconda edizione sono poi riportati in apposita Appendice i due ultimi studi del Bianchi i quali dovevano costituire le basi sulle quali egli intendeva di rinnovare la balistica esterna.

* * *

Giovanni Bianchi dei conti di Lavagna era nato a Chiavari il 16 luglio 1861 e dopo essersi laureato alla Scuola del Valentino nel 1882 e compiuto l'anno di volontariato militare venne nominato sottotenente effettivo d'Artiglieria nel 1883.

Succedendo ad Ettore Cavalli egli fu nominato successivamente professore di meccanica, poi di balistica esterna, di balistica interna, esplosivi e costruzioni di artiglieria, e per circa venti anni la sua attività ed il suo sapere furono quasi completamente assorbiti dai vari insegnamenti.

Nel 1913 passò all'Arsenale di costruzioni di Napoli ove rimase fino al principio del 1917, epoca in cui dovette essere collocato in aspettativa per infermità. Richiamato in servizio presso l'Officina di Torino, purtroppo egli mancò pochi mesi dopo nell'aprile 1917, e si può ben dire di Lui che per la sua scomparsa si fece un duplice vuoto, non facilmente colmabile e nella Scienza e in Artiglieria.

Di cultura vastissima, poliglotta di sorprendente assimilazione egli poteva man mano tenersi al corrente dei vari progressi tentati, effettuati e compiuti nei vari Paesi e nei diversi eserciti del mondo; apparentemente burbero, ma viceversa schiettamente buono e sinceramente cortese, egli sapeva vincere qualunque aprioristica diffidenza, e modestissimo sempre non cercava mai di prevalere o comunque di imporsi nella discussione. Ebbe molti incarichi di fiducia all'estero e fu soldato nel più profondo dell'anima e nella più grande altezza di spirito: alle più lusinghiere e remuneratrici proposte della grande Casa Ansaldo di Genova per assumerne l'alta direzione tecnica, Giovanni Bianchi sebbene adorasse sua madre domiciliata a Genova, non aderì alla proposta Ansaldo: alla fabbricazione industriale delle artiglierie egli preferì l'Arma di Artiglieria e ad essa rimase fedele fino alla morte.

Nei duri momenti del 1917 benchè da lunga data stanco ed ammalato, si trovasse da pochi giorni in aspettativa, non curandosi della malattia che lo minava nè tanto meno delle esortazioni dei medici e delle pressioni dei familiari, volle riprendere servizio; ma la sua volontà, la sua passione, il suo cuore e la sua mente furono vinte e dovettero cedere alla fragilità del suo corpo, alle esigenze del suo fisico anche maggiormente tormentato e disfatto dalle fatiche che il suo spirito di dovere ed il suo patriottismo gli avevano duramente imposto.

* * *

Un altro illustre artigliere, continuatore della tradizione Siacci nel periodo 1870-1914 fu Scipione Braccialini, la cui attività se pur piccola quantitativamente, fu viceversa ricca ed abbondante in frutti ed in risultati pratici.

Nel 1883, tre anni dopo la comparsa del metodo Siacci per



Fig. 806 - Scipione Braccialini.

la risoluzione dei problemi del tiro mediante la tavola balistica, toccava all'allora capitano Scipione Braccialini di perfezionare l'opera del maestro introducendo nei nostri trattati di balistica esterna alcune funzioni derivate da quelle principali del Siacci, funzioni che vennero chiamate «fattori di tiro».

Il Braccialini avendo osservato che varie quantità compa-
renti nelle formule del tiro Siacci risultavano tutte dipendenti unicamente dalla velocità iniziale V e dal rapporto $\frac{X}{C'}$, ebbe per primo l'idea di calcolare certe funzioni che in seguito vennero raccolte in tabelle a doppia entrata, aventi per argomenti V ed $\frac{X}{C'}$.

Coll'introduzione di queste nuove funzioni, le formule del tiro Siacci potevano più succintamente scriversi:

$$X = \alpha C, \quad \sin 2\varphi = AC, \quad \operatorname{tg} \omega = B'' \operatorname{tg} \varphi, \quad T = \frac{T' C}{\cos \varphi}, \quad A' = \frac{\sin 2\varphi}{X}$$

in cui

$$\alpha = D(u) - D(V), \quad A = \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V), \quad B'' = \frac{B}{A} = \frac{J(u) - \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)}}{A}$$

$$T' = T(u) - T(V), \quad A' = \frac{A}{\alpha}.$$

Sotto questa nuova veste le formule del tiro non perdevano nulla della loro originalità dovuta al classico metodo di Siacci, e pertanto queste funzioni secondarie, chiamate « fattori di tiro », non debbono essere comunque considerate come un metodo a sè, ma esclusivamente come un mezzo di calcolo più rapido e più semplice per risolvere i problemi del tiro.

Generalmente all'estero e talvolta anche in Italia si attribuì erroneamente la paternità dei fattori di tiro non già al loro vero ed unico creatore, ma bensì a tutti coloro che rispettivamente ebbero a calcolarne alcune speciali tabelle od altri menti a completare quelle già esistenti: si spiega perciò come purtroppo sia stato ben presto dimenticato il nome del Braccialini che ne fu il vero e geniale inventore.

Come fu già rilevato, nel 1897 il Parodi, pubblicò alcune tabelle dei fattori di tiro rappresentati con nuovi simboli f : è doveroso rilevare che tali fattori di tiro del Parodi sono quelli stessi ideati dal Braccialini ai quali vennero soltanto apportate alcune leggere varianti che non ne hanno alterata nè la sostanza, nè tanto meno lo scopo: al Braccialini spetta dunque il merito di aver ideato per primo i fattori di tiro, ricorrendo ai quali si riduce alla massima semplicità e ad una grande rapidità la risoluzione dei problemi principali del tiro.

Come è noto le benemeritenze di quest'illustre artigiere non

si limitarono a questa importante ed originale innovazione nella balistica pratica, ma come altrove è doverosamente detto, egli raccolse altri numerosi e ben meritati allori in altri campi della scienza e della tecnica artiglieresca.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « BALISTICA ESTERNA » DEL CAPITOLO XXXI - § 2
(1870-1914)

BRUNO GIOVANNI: *Corso teorico-pratico di balistica esterna* (Arti grafiche « Castello », Torino, 1934).

CAVALLI ETTORE: *Balistica esterna* (Torino, S.T.E.N., 1928).

MARCOLONGO ROBERTO: *Commemorazione di F. Siacci* tenuta nella Regia Università di Napoli.

RICCI GIULIANO: *Commemorazione di F. Siacci* (*Rivista di Artiglieria e Genio*, 1907 - Vol. II).

SIACCI FRANCESCO: *Scritti scientifici pubblicati sotto gli auspici del Governo Nazionale* (Provveditorato Generale dello Stato, 1928).

§ 3.

POLVERI ED ESPLOSIVI

1870-1914

Periodo di radicali innovazioni - Progressi nella confezione delle polveri nere - La polvere a dadi - Ulteriori progressi - Le ultime polveri nere impiegate nelle bocche da fuoco - Particolari di fabbricazione delle polveri progressive e prismatiche - Le polveri senza fumo - I primi tentativi eseguiti all'estero - La polvere B - La polvere alla nitroglicerina - I primi studi e le prime applicazioni nella nostra artiglieria - La balistite italiana - Graduale adozione della balistite nelle nostre bocche da

fuoco - La fabbricazione della balistite - La solenite - Prove, studi, perfezionamenti riguardanti le nuove polveri infumi - Nuovi esplosivi di scoppio dei proietti d'artiglieria - Il fulmicotone - La pertite - Il trotyl - La balistite adoperata nelle cariche di scoppio di alcune nostre granate - Cariche di rinforzo e cariche di infiammazione - La gelatina esplosiva a servizio delle artiglierie - Le sostanze innescanti.

Negli ultimi decenni del secolo XIX, per quanto ha tratto alle materie esplosive per gli usi militari, si realizzarono sostanziali progressi. La Chimica, specialmente quella organica, alla quale furono aperti nuovi vasti orizzonti, si fa potente alleata dell'arte della guerra, riuscendo a preparare, per gli usi guerreschi, degli esplosivi di lancio a grande potenziale balistico, nonchè esplosivi di scoppio a grande effetto dilaniatore e distruttore sui bersagli dell'artiglieria.

In questo scorcio di secolo si approntano le polveri senza fumo che, con sensibilissimi vantaggi, gradualmente si sostituiscono alle polveri nere nelle armi da fuoco. E in questo stesso scorcio di secolo si introducono, sempre a sostituire le vecchie polveri ordinarie, i nuovi alti esplosivi nelle granate scoppianti e nelle camere da mina.

Nel periodo che stiamo per prendere in esame, in fatto di esplosivi, tanto in Italia quanto all'Estero si effettua una vera rivoluzione. Nei periodi successivi, quali quello della guerra mondiale e quello del dopo-guerra, in tale vastissimo campo di applicazioni tecnico-militari si conseguono notevoli perfezionamenti, ma che per essere tali ci autorizzano ad affermare che il periodo che sta a cavallo dei due secoli è quello di vere profonde, sostanziali innovazioni.

* * *

La « polvere a dadi » è la prima polvere nera dell'Artiglieria Italiana confezionata a grani piuttosto grossi e regolari, e destinata a bocche da fuoco rigate di grande potenza. Il suo dosamento era di 75 parti di nitro, 15 parti di carbone e 10 parti di zolfo: tale dosamento era conosciuto sotto il nome di « dosamento inglese » e con esso veniva diminuita la per-

centuale di zolfo per attenuare, all'atto dell'esplosione, la produzione di fumo nonchè la formazione di fecce.

I grani di tale polvere a dadi avevano forma pressochè parallelepipedica, ad angoli e spigoli smussati mediante lisciamiento: i lati erano lunghi da 9 a 11 mm. ed ogni chilogrammo di tale polvere conteneva in media 500 grani, con una tolleranza di 15 grani in più od in meno: un ettolitro di polvere pesava da 118 a 125 chilogrammi, e la densità dei grani variava da 1,78 a 1,80.

La polvere a dadi veniva fabbricata col metodo delle botti e dello strettoio. Le prime operazioni di fabbricazione, quali la triturazione, il mescolamento e la compressione, si effettuavano in modo pressochè identico a quello menzionato a proposito delle vecchie polveri da cannone; viceversa la granitura veniva eseguita in modo tutt'affatto particolare con una macchina « taglia-dadi ». Con tale macchina si tagliavano le stacciate in liste larghe 11 mm., e poi tali liste in dadi: con ogni taglia-dadi si ottenevano, in 10 ore, circa 400 chilogrammi di dadi. Questi dadi venivano poi lisciati in botti liscioie, e infine essiccati analogamente a quanto veniva effettuato per le altre polveri.

All'inizio del periodo che stiamo esaminando la polvere a dadi venne adottata per i cannoni da cent. 24 G.R.C. Le prime esperienze eseguite con tale bocca da fuoco dimostrarono che questa polvere era balisticamente conveniente e provarono anche che l'imbrattamento dell'anima, dovuto ai residui solidi dell'esplosione, era minore che con la comune polvere da cannone. Nella collaudazione, la polvere a dadi doveva consentire alla palla oblunga da 24 una velocità iniziale da 395 a 415 metri, e doveva sviluppare una pressione massima da 1500 a 1700 atmosfere. Poco dopo, la stessa polvere venne anche adottata per il cannone da cent. 16 G.R.C.

* * *

Con la polvere a dadi la nostra Artiglieria fece però soltanto un primo passo verso l'impiego di quelle polveri che, con granitura e composizione convenienti, dovevano per rego-

larità e progressività adattarsi alle nuove caratteristiche delle bocche da fuoco: rigatura, retrocarica, proietto oblungo, rilevante lunghezza d'anima, rilevante calibro e notevole peso di proietto. La polvere a dadi venne pertanto riservata a qualche artiglieria di allora recente adozione: nelle altre bocche da fuoco si continuò ad impiegare la polvere da cannone già prima in uso.

Si constatò pertanto che due sole specie di polveri non bastavano: il progresso delle armi era in continuo accrescimento, ed ai varii perfezionamenti conseguiti dovevansi accompagnare polveri aventi particolari e specifiche proprietà.

Le caratteristiche delle varie artiglierie sono diverse a seconda del loro calibro e della loro lunghezza d'anima: a ciascun tipo di arma è conveniente di adattare quella polvere che conceda il massimo effetto utile e che, nel contempo, eserciti una forza dilaniatrice che non cimenti soverchiamente le pareti dell'arma stessa.

La grossezza e la compressione dei grani, forse più che il dosamento, influiscono sensibilmente sul comportamento delle armi e sugli effetti che da esse si vogliono conseguire: a tali caratteristiche si rivolsero perciò particolarmente gli studi e gli esperimenti.

Nelle artiglierie di maggiore potenza (anima lunga o proietto molto pesante) i grani grossi, a combustione piuttosto lenta, hanno tempo sufficiente per bruciare completamente prima che il proietto, uscendo dall'anima, sfugga alla loro azione; e la lentezza della combustione fa sì che le sollecitazioni meccaniche sulle pareti delle armi riescano meno intense e meno repentine: in altri termini con polveri a lenta combustione si consegue lo scopo di provocare una forza dilaniatrice relativamente limitata.

I grani grossi, poi, corrispondono meglio che non i piccoli, alla condizione di « maggior progressività », o per meglio dire, di « minor degressività » della combustione della polvere. La forte compressione, a sua volta, fa anch'essa ritardare la combustione, ed inoltre impedisce che i grani possano rompersi nell'anima per effetto delle pressioni sviluppate dai primi gas dell'esplosione.

In Italia gli studii portarono così all'adozione delle « polveri progressive ». Il dosamento di queste polveri era sempre quello di 75 parti di nitro, 15 di carbone e 10 di zolfo; ma la fabbricazione dei grani si effettuava in maniera completamente particolare, consistente nel mescolare polvere già granulata con nuova farina ternaria e comprimendo e lavorando poi un tale miscuglio in modo da produrre grani molto duri, di determinata grossezza e di prestabilita densità.

Le polveri progressive risultarono così a grani conglomerati, formati da granelli elementari molto densi (noccioli) cementati con farina ternaria. All'atto dell'accensione la fiamma, penetrando negli interstizi fra i granelli elementari, bruciava la farina ternaria determinando così la scomposizione del grano conglomerato nei suoi granelli elementari: ne conseguiva un aumento graduale della superficie di infiammazione e un aumento nello sviluppo dei gas. È a rilevare che l'Artiglieria Svedese ricorreva in proposito ad una soluzione analoga a quella adottata dall'Artiglieria Italiana.

Le polveri progressive adottate per le nostre artiglierie furono quelle « del N. 1 » e « del N. 2 »: la prima composta con noccioli di mm. 1,5 a 3, di forma quasi parallelepipedica, aveva densità 1,71 a 1,80 e si impiegò inizialmente nei cannoni da 12 e da 15 (ret) e nell'obice da 28 (ret) per cariche superiori a quella di kg. 14,500. La seconda, composta con noccioli di mm. 3 a 6 di forma quasi cubica e densità da 1,77 a 1,80, venne impiegata inizialmente nei cannoni da 24 e da 32 (ret.).

Una speciale polvere progressiva venne impiegata nei cannoni da 45: i suoi grani avevano la stessa forma cubica di quelli della polvere progressiva N. 2, ma dimensioni più grandi.

Le stesse polveri progressive del N. 1 vennero in seguito impiegate nelle cariche di lancio, massime, di altre artiglierie, quali mortai da 210, obici da 210, obici da 149; mentre quelle del N. 2 si usarono per tutti i tiri dei cannoni da 321 e 240, e per i tiri a carica massima dell'obice da 280 lungo.

Per le cariche di lancio dei cannoni di piccolo calibro, per quelle degli obici e dei mortai di medio calibro, per le cariche minori degli obici di grosso calibro l'Artiglieria Italiana, negli ultimi decenni di vita della polvere nera, im-

piegò una polvere che, pur essendo meno dilaniatrice e più regolare che non la vecchia polvere da cannone, non raggiungeva però la lentezza e la progressività delle polveri progressive sudescritte: tale polvere era la cosiddetta « polvere a grana grossa », avente dosamento identico a quello delle polveri progressive, ma costituita da grani più piccoli, a forma poliedrica, di densità da 1,66 a 1,68, e fabbricata col solito metodo delle botti e strettoio e con compressione della farina ternaria

Una speciale polvere nera di maggiore lentezza e di maggior potenziale rispetto a tutte le altre era la « polvere prismatica » che l'Artiglieria Italiana adottò nell'ultimo decennio dello scorso secolo. Essa trovava impiego nei cannoni da 400 (torri corazzate di Spezia e di Taranto), artiglierie di grandissima potenza in quell'epoca. Tale polvere, a dosamento 80 di nitro, 17 di carbone e 3 di zolfo era confezionata in grani di forma prismatica retta, a base esagonale regolare (altezza del prisma mm. 26,3, e lato dell'esagono mm. 19) con densità 1,89. Lungo l'asse era praticato un canaletto di mm. 9 di diametro.

La maggior lentezza di combustione di tale polvere, necessaria per artiglierie di così grande calibro, si otteneva aumentando la quantità percentuale di nitro che, come si è detto, era di 80 anzichè di 75, e diminuendo la proporzione di zolfo che da 10 era ridotta a 3. La particolare forma dei grani, la loro grossezza e la loro densità influivano poi anche sulla lentezza di combustione di tale polvere; mentre d'altra parte il canaletto assiale, permettendo e facilitando l'inflammazione degli strati interni di ciascun grano verso quelli esterni oltre che dall'esterno verso l'interno, concorreva a provocare un conveniente graduale aumento della superficie d'emissione dei gas.

Sempre allo scopo di conseguire la maggiore lentezza di combustione, nella fabbricazione della polvere prismatica si ricorreva ad un carbone speciale poco combustibile, contenente una piccola percentuale di carbonio e viceversa una grande quantità di materie volatili: un tale carbone era ottenuto dalla torrefazione o della paglia di segala, oppure di legni molto dolci e leggeri: così fabbricata, la polvere prendeva il nome di « polvere prismatica bruna ». Veniva anche fabbricata una « polvere prismatica nera » con carbone comune, di forma

identica a quella bruna ma di densità molto più piccola: essa entrava in piccolissime quantità nel cartoccio per cannone da 400, e serviva a facilitare l'accensione della polvere prismatica bruna.

In contrapposto alle polveri più lente quali le prismatiche, nelle armi di minor calibro, in quelle di piccola lunghezza d'anima, e nel caricamento di proietti scoppianti e di artifici la nostra Artiglieria impiegava polveri piuttosto vive, quali le polveri « a grana fina del N. 1, del N. 2 e del N. 3 »: esse erano costituite di grani lamellari, angolosi, di dimensioni molto piccole.

Infine e fino all'avvento definitivo delle moderni polveri infumi e dei moderni esplosivi di scoppio furono anche impiegate « polveri di modello vario » che l'Artiglieria Italiana adottò per usi diversi, in sostituzione di altre polveri, per tiri a salve, brillamento di mine, ecc.

* * *

Nei polverifici di Fossano e di Scafati che nel periodo storico in esame continuavano a confezionare le polveri nere, i metodi di fabbricazione di queste ultime continuarono sempre ad essere quelli di cui si è fatto cenno nel periodo antecedente, ai quali pertanto si andavano man mano apportando tutti i possibili perfezionamenti. Particolari operazioni vennero poi eseguite per la fabbricazione delle polveri progressive e prismatiche in riguardo essenzialmente alla compressione del miscuglio ed alla confezione dei grani.

Per le polveri progressive il miscuglio era, nelle dovute proporzioni, formato da un nocciolo a grana fina con farina ternaria; la stacciata che risultava dalla compressione veniva poi tagliata da un taglia-dadi, costituito da un coltello di bronzo muoventesi in un piano verticale con moto alternativo di andivieni: si formavano così dapprima delle striscie e quindi poi i grani. Entro apposite botti venivano poi eseguite le operazioni di lisciamiento.

Per la preparazione della polvere prismatica si procedeva a particolari tritrazioni sia del carbone che della farina.

ternaria e tale triturazione avveniva entro macine. Il metodo di fabbricazione era perciò quello delle « botti, macine e strettoio ».

Premesso e ricordato che nella tecnica delle polveri allorchè si parla di « miscugli binari » si vuol accennare ai miscugli elementari formati dal carbone con uno degli altri due elementi fondamentali, e cioè ai miscugli costituiti da carbone e nitro, oppure da carbone e zolfo, per la preparazione della polvere prismatica il carbone prima di essere passato alle botti binarie, veniva triturato nelle macine, le quali, dotate di moto rotatorio, dovevano effettuare la triturazione durante duecento giri; in seguito la farina ternaria era a sua volta sottoposta all'azione delle macine per la durata di duemila giri. Il miscuglio definitivo, convenientemente inaffiato, veniva compresso allo strettoio, e la successiva granitura era effettuata entro stampi speciali.

Per ciascun tipo di polvere si procedeva a particolari collaudazioni, precisate da apposite e speciali norme.

Come già fu ricordato nei precedenti volumi fin dal 1852 e soprattutto per opera del nostro Paolo Saint Robert furono effettuati in Italia molti studi conseguendo importanti perfezionamenti nella fabbricazione delle polveri per artiglierie: soltanto più tardi vennero all'Estero conseguiti ulteriori miglioramenti dal Doremus (1862), dal Bodman (1859 e 1860), dal Rotten e da altri.

Allo studio e alla definizione di polveri progressive va particolarmente legato il nome del nostro ufficiale d'artiglieria Luigi Vittorio De Maria che concretò quelle polveri progressive note coi nomi « 4 a 5 » e « 20 a 24 ».

Il De Maria era nato a Garbasco (Pavia) il 18 settembre 1838 e compiuti gli studi classici fu allievo della scuola del Valentino in Torino, dove poi conseguì la laurea in ingegneria.

Allievo ingegnere entrò all'Accademia militare e nel 1862 fu promosso tenente d'artiglieria nel Reggimento Pontieri: come tale si distinse nella campagna del 1866, e passato quindi al Polverificio di Fossano iniziò con successo i suoi studi sperimentali sulle polveri da fuoco.

Prestò ripetutamente servizio alle truppe e come tenente

colonnello ebbe la direzione del Polverificio di Fossano. Disimpegnò lodevolmente varie missioni all'Estero, e dopo aver appartenuto al Ministero della Guerra, comandò il 26° Artiglieria da costa a Genova.

Promosso nel 1895 generale comandante d'Artiglieria di Torino, fu mandato in Eritrea per un'ispezione: promosso tenente generale fu successivamente a Piacenza ed a Genova e per ultimo nominato Ispettore da fortezza e da costa. Morì a Roma il 5 gennaio 1909.

* * *

Nella nostra Artiglieria, come del resto nelle Artiglierie degli altri Paesi il passaggio dalle polveri nere alle polveri senza fumo, da usarsi per le cariche di lancio, si effettuò soltanto gradualmente.

La polvere nera adoperata a costituire le cariche di lancio delle armi da fuoco presentava notevoli inconvenienti, quali: uno scarso rendimento balistico e cioè una limitata velocità iniziale dei proietti; una grande forza dilaniatrice sulle pareti delle armi; una scarsa regolarità negli effetti e quindi nel tiro; una rilevante produzione di fecce, ossia di residuati solidi della esplosione, che intaccavano le armi, le imbrattavano e ne diminuivano l'effetto balistico per sottrazione di calore ai prodotti gassosi. Ma oltre a tutti i predetti inconvenienti, tali polveri nere ne presentavano uno caratteristico e gravissimo per le operazioni di guerra, quale quello per cui all'atto dello sparo si produceva una rilevante quantità di fumo, fumo che svelava la posizione delle armi in azione, od altrimenti ed ancora ingombrava i locali chiusi o limitati nei quali erano eventualmente installate le artiglierie per eseguire il tiro da opere fortificate, od anche da piazzuole e batterie preordinate. Aggiungasi poi che la polvere nera era facilmente soggetta ad avarie ed alterazioni per la sua eccezionale igroscopicità, mentre d'altra parte essa doveva comprendersi fra gli esplosivi più pericolosi per la sua notevole sensibilità agli urti.

I perfezionamenti introdotti negli ultimi anni nella sua fabbricazione erano essenzialmente intesi a conseguire, con la

granitura, degli effetti più redditizi e più regolari, e però ovviavano solo parzialmente ai sopra accennati inconvenienti e non consentivano di corrispondere alle nuove esigenze che la condotta della guerra reclamava. Tra le cause che alterano la fisionomia delle guerre e delle battaglie, le innovazioni e i perfezionamenti dei mezzi tecnici hanno un'importanza di primo ordine: basta la divulgazione di un rudimentale tentativo di un inventore o la notizia della realizzazione applicativa di uno studioso perchè subito lo stratega e il tattico vi portino la propria attenzione, vi appoggino le proprie speranze, ne auspicchino e ne assecondino gli sviluppi ed i perfezionamenti, allo scopo di realizzare, mercè l'ausilio di nuovi mezzi, quelle nuove forme che ad essi è dato di prevedere o di concepire, e che meglio si adattino al rinnovato spirito ed alla nuova mentalità dei popoli.

La Chimica, assurgendo nello scorso secolo dall'empirismo in cui era rimasta nei secoli antecedenti a vera scienza su basi razionali e positive, permetteva per le sue affermazioni nei vari campi di studii e di ricerche e con le sue applicazioni nelle diverse branche tecnologiche, che le armi e i proiettili disponessero di nuovi esplosivi di gran lunga più efficaci che non quelli del passato. Gli « esplosivi nitrici », derivanti dalla combinazione di sostanze organiche con l'acido nitrico dovevano in particolar modo consentire i più decisivi progressi. Per effetto di una tale combinazione, detta « nitratura », uno o più atomi della molecola di sostanza organica sono sostituiti da gruppi di azoto ed ossigeno dell'acido nitrico: il nuovo composto che ne deriva ha caratteristiche di sostanza esplosiva se il grado di nitratura, ossia se la percentuale di azoto ha raggiunto un determinato limite; la maggiore o minore potenza del composto stesso è in relazione al maggiore o minore grado di nitratura col quale esso è stato fabbricato.

L'adozione delle « polveri senza fumo » per le cariche di lancio delle artiglierie è troppo legata agli studii ed alle applicazioni riguardanti gli esplosivi nitrocomposti perchè non se ne faccia qui cenno prima di riferire sull'evoluzione delle polveri nell'Artiglieria Italiana.

Già nel 1846 lo Schönbein di Basilea effettuava la nitra-

zione della cellulosa in una miscela di acido nitrico e di acido solforico (1). Ne derivò una «nitrocellulosa» alla quale fu dato il nome di «cotone fulminante» o «fulmicotone». Fu questo il primo esplosivo nitrocomposto di cui si tentò l'impiego nelle artiglierie per le cariche di lancio ossia di propulsione dei proietti. Studi ed esperienze vennero effettuati su vasta scala un po' dovunque, ma specialmente in Francia, in Inghilterra ed in Austria: i tentativi del generale Lenk e del generale Francesco Uchatius dimostrarono come con la nuova sostanza, oltre la soppressione del fumo, si potessero realizzare cospicue velocità di partenza dei proietti dalle bocche da fuoco. Ma non furono pochi e trascurabili i disastri che purtroppo accompagnarono e fecero seguito all'impiego di tali sostanze. Il fulmicotone è per se stesso dotato di potere dirompente più che di potere propulsivo: la pressione che esso esercitava sulle pareti delle bocche da fuoco era così elevata che ne determinava la rottura all'atto dello sparo, e ciò naturalmente con le più funeste e letali conseguenze.

Aggiungasi poi che la insufficiente stabilità di quel primo e necessariamente primitivo prodotto, dovuta all'imperfezione dei primi processi di preparazione ed all'impurità delle materie prime impiegate, provocò fortuite esplosioni anche nelle varie fasi e nei diversi momenti di fabbricazione del composto. In seguito a numerose catastrofi e disgrazie di ogni genere, la fabbricazione del fulmicotone venne per alcuni anni quasi completamente sospesa.

Più tardi la preparazione di un tale esplosivo venne ripresa adottando tutti i possibili perfezionamenti ed operando soprattutto colle maggiori cautele e coi massimi riguardi. Gli è così che l'inglese Abel, adoperando materie prime più pure, eliminando nel miglior modo possibile le tracce d'acidità con-

(1) La cellulosa o celluloso è il principale costituente delle cellule delle piante ed è una sostanza bianca e fibrosa. La sua grandezza molecolare non è ancora perfettamente stabilita e la sua purezza è più o meno grande secondo i vegetali nei quali essa è contenuta. Nel cotone idrofilo la cellulosa è quasi chimicamente pura; e, come è noto, essa è materia-prima essenziale nella fabbricazione della carta.

seguenti all'operazione di nitrificazione, e comprimendo fortemente il prodotto, preparava un fulmicotone più stabile e quindi meno pericoloso. Ma tuttavia l'impiego del fulmicotone fu limitato soltanto per gli usi di scoppio e cioè al caricamento interno dei proietti e delle mine; mentre l'impiego per le cariche di lancio dei proietti con le artiglierie fu completamente abbandonato.

Così stando le cose il problema dell'esplosivo balistico non era ancora risolto: presso le Artiglierie di tutto il mondo la polvere nera continuava a regnare sovrana.

Nel 1867 il colonnello prussiano Schultze preparò una speciale polvere che dal suo nome si chiamò « polvere Schultze » a base di un cotone nitrato ottenuto mescolando dei pezzetti di legno, convenientemente preparati, con acido nitrico e solforico. La polvere Schultze consentiva un potere balistico quasi doppio di quello della polvere nera, non lasciava fecce e non produceva che un leggerissimo fumo; essa era però sempre fortemente dilaniatrice tanto che ben presto il suo impiego si dimostrò non conveniente per gli usi di lancio nelle armi da guerra.

Nel decennio 1870-1880, le esperienze di due grandi guerre — e cioè prima la franco-tedesca e poi la turco-russa, — imposero nuovi problemi all'attenzione dei militari e dei tecnici, riportando in onore quelle vecchie questioni rimaste fino allora senza una favorevole soluzione. L'argomento degli esplosivi di lancio fu tra i primi di questi problemi, legato come esso era intimamente a quello della potenza delle armi da fuoco.

Forse più che per le artiglierie propriamente dette, la necessità di una maggiore potenza si manifestò per le armi portatili, allo scopo di ridurre alquanto il calibro per aumentare la dotazione di munizionamento, e cioè, in conseguenza della diminuzione del calibro ottenere un minor peso della cartuccia. È opportuno chiarire questo concetto ricordando che la energia d'urto di un proietto contro un bersaglio dipende dal suo peso e dalla velocità di cui esso è dotato all'atto dell'urto, e che quindi, a parità di energia, ad una diminuzione del peso deve corrispondere un adeguato aumento di velocità. E que-

st'ultima, a sua volta, cresce col crescere della potenza dell'arma. Si reclamavano, in sostanza, polveri così potenti per cui con piccole cariche di lancio si riuscisse ad imprimere a pallottole leggere una grande velocità: al tempo stesso tali polveri avrebbero dovuto esercitare, sulle pareti delle armi, delle pressioni non eccessive e quindi non dannose alla loro resistenza.

La soluzione pratica e definitiva di così assillante problema si ebbe nel decennio successivo, dal 1880 al 1890. Nel 1884 in Francia l'ing. Paolo Vieille, occupandosi di problemi artigliereschi col suo collega ing. Giacomo Sarrau, entrambi antichi allievi della celebrata Scuola Politecnica di Parigi, preparava la prima polvere infume che fu chiamata « polvere B. ». Il Vieille ammetteva l'esistenza di 12 nitrocellulose (serie dodecanitrica), alcune delle quali soltanto, e cioè quelle aventi una percentuale d'azoto dall'11 al 13 %, avevano importanza pratica quali sostanze esplosive. Fra queste ultime poi, quelle contenenti una maggiore percentuale d'azoto, mescolate fra loro, costituivano il « fulmicotone »; quelle a percentuale minore, pure mescolate fra loro, costituivano il « cotone collodio ». Quest'ultimo sostanzialmente non era che una nitrocellulosa ottenuta con un grado di nitrificazione inferiore a quello del fulmicotone.

Lo stesso Vieille, basandosi sulla proprietà del « cotone collodio », per cui esso è perfettamente solubile in una miscela di alcool e di etere, preparava la sua « polvere B » impiegando il cotone collodio come « base » e la suddetta miscela come « solvente ». Un simile trattamento della nitrocellulosa, trattamento chiamato « gelatinizzazione », trasformava la nitrocellulosa in una sostanza gelatinosa, pastosa, elastica ed omogenea, ma soprattutto ne cambiava la caratteristica fondamentale per cui l'azione dilaniatrice della nitrocellulosa si mutava in azione progressiva, quale si voleva ottenere nelle nuove armi. Alle esperienze di tiro la nuova polvere si presentava indiscutibilmente conveniente, poichè essa consentiva velocità iniziali rilevanti, esercitava pressioni moderate sulle armi, e non produceva nè fumo, nè fecce.

La polvere del Vieille sin dal 1886 fu preparata ed adoperata in Francia su vasta scala, da principio nel fucile Lebel ed in seguito nelle artiglierie da campagna e d'assedio.

Qualche autore afferma che nella prima nuova polvere francese adoperata nel fucile Lebel entrasse a far parte anche l'acido picrico: di quest'ultimo esplosivo si parlerà a proposito degli esplosivi delle « cariche di scoppio » delle granate. Quello che è certo si è che furono fabbricate diverse specie di « polvere B. »: alla miscela di cotone collodio e di miscuglio solvente (alcool ed etere) veniva poi anche aggiunta una opportuna aliquota di fulmicotone.

Le notizie relative a questa nuova polvere ne esaltavano i meravigliosi risultati ottenuti e inducevano quindi tutti gli Eserciti a prendere in serio esame la questione delle polveri senza fumo.

Nello stesso decennio, perseguendo gli stessi scopi lo svedese Nobel concepiva e metteva in atto una soluzione del problema alquanto diversa da quella realizzata dal Vieille. Già nel 1875 il Nobel, scoprendo che il cotone collodio era solubile nella nitroglicerina, aveva preparato con questi due esplosivi le moderne dinamiti a base attiva e cioè le « gelatine esplosive ».

A questo punto è doveroso per noi di ricordare ciò che già fu detto nel Quinto Volume a proposito degli studi e delle scoperte del nostro Ascanio Sobrero. La nitroglicerina o trinitroglicerina ottenuta per nitratura della glicerina, fu scoperta nel 1846 a Torino dal Sobrero, in seguito a ricerche sull'azione dell'acido nitrico sulle sostanze organiche. La nitroglicerina è una sostanza liquida, oleosa, dotata di elevato potere esplosivo: essa è molto sensibile agli urti, e la sua esplosione avviene con estrema violenza, con effetto dirompente. Questa sua grande potenza esplosiva consegue dal fatto che all'atto della esplosione gran parte dei suoi elementi sono completamente trasformati in sostanze gaseose: ciò avviene in virtù dell'ossigeno che nella nitroglicerina è in quantità sufficiente per produrre l'ossidazione completa. Per la sua eccessiva sensibi-

lità, essa non è impiegata isolatamente quale esplosivo pratico, ma viene mescolata ad altre sostanze. E già nel 1867 lo stesso Nobel, mescolandola con sostanze inerti preparò le prime dinamiti « a base inerte », in confronto di quelle « a base attiva », ottenute queste ultime dalla combinazione della nitroglicerina con una sostanza attiva come il cotone collodio od altri corpi. Le « gelatine esplosive » preparate dal Nobel erano costituite da una forte percentuale di nitroglicerina e da una piccola percentuale di cotone collodio, risultando perciò dotate di elevato potere dirompente. La predetta proprietà del cotone collodio, — quella cioè di sciogliersi nella nitroglicerina, — venne praticamente sfruttata dal Nobel per la preparazione della polvere senza fumo: nella costituzione della relativa miscela la percentuale di nitroglicerina doveva però essere molto più piccola perchè la polvere risultante doveva possedere essenzialmente un notevole potere balistico ed avere invece un limitato potere dirompente. E così che nel 1888 comparve la prima « balistite ».

Dapprincipio questa nuova polvere conteneva 70 parti di nitroglicerina e 30 parti di cotone collodio: la percentuale della prima era ancora troppo forte, e la sostanza colloidale derivante dalla gelatinizzazione risultava troppo molle e quindi facilmente deformabile: la polvere era poi troppo dilaniatrice e riscaldava eccessivamente le armi.

In sostanza tanto la polvere francese del Vieille quanto quella del Nobel avevano come base il cotone collodio: esse però differivano per la sostanza impiegata come solvente: nella prima il solvente era una miscela di alcool e di etere; nella polvere del Nobel una sostanza per se stessa esplosiva e cioè la nitroglicerina.

Dalle due concezioni dovevano naturalmente derivare risultati pratici alquanto diversi e pertanto non è in questa narrazione a carattere storico che si addice di addentrarci in particolari tecnici emergenti dal confronto dei due metodi adottati. Basti qui ricordare soltanto che da tali due metodi derivarono due soluzioni del problema, due realizzazioni che dovevano essere decisive, e che in tutti gli Eserciti la prima e

la seconda metodica vennero adottate o separatamente oppure anche talvolta congiuntamente. Il problema della polvere senza fumo, o per meglio dire, il problema delle polveri moderne, veniva così definitivamente ed in doppio modo risoluto.

* * *

In Italia, nello stesso decennio dal 1880 al 1890, fervevano gli studii e gli esperimenti per sostituire nuove moderne polveri alle vecchie polveri ordinarie. Il prof. Parrozzani, abruzzese, preparò una polvere, chiamata «cotone picrico», seguendo i criteri adottati dal Vieille nella preparazione della polvere B. per fucile Lebel: nella composizione effettuata dal Parrozzani entrava a far parte anche una piccola percentuale di acido picrico. La polvere risultante aveva forma di piccoli confetti di colore giallognolo dovuto alla presenza dell'acido picrico; era dotata di potere propulsivo maggiore di quello della polvere nera, non produceva che una piccolissima quantità di fumo, e non lasciava fecce nelle armi. Lo studio e l'esame sperimentale della polvere vennero effettuati presso il Polverificio di Fossano. Le esperienze però dimostrarono che, in contrapposizione alle buone qualità balistiche, la polvere Parrozzani esercitava sulle armi una forza dilaniatrice piuttosto forte. Si continuarono perciò gli studii per attenuarne i perniciosi effetti sulle armi e anche per eliminare la piccola quantità di fumo che nell'esplosione tale polvere produceva.

Intanto mentre procedevano questi studii, un'altra polvere venne presentata dal chimico Serafino Parone, Direttore del Gabinetto di chimica del Laboratorio di precisione di Torino. Questa polvere fu sperimentata nel fucile Mod. 1870-87, e dalle prove furono rilevate le seguenti favorevoli caratteristiche: grande potere balistico, assenza di fumo e di fecce, piccola forza dilaniatrice.

Intanto la Società Dinamite Nobel di Avigliana, sotto la direzione di Alfredo Nobel, verso il 1890 stava preparando una sua polvere sostanzialmente costituita dalla miscela di cotone collodio e di nitroglicerina, miscela fondamentale concepita dallo stesso Nobel.

Dapprincipio le percentuali delle due sostanze erano però diverse, finchè, a seguito dei risultati osservati nelle esperienze venne definito e precisato un tipo ad eguale percentuale di nitrocellulosa e di solvente: sorse così la « balistite italiana » formata in parti eguali di nitroglicerina e di cotone collodio.

La Società di Avigliana presentò al Governo italiano la sua polvere, ed il Governo ordinò esperienze comparative fra la polvere di Avigliana e quella del Parone del Laboratorio di Torino. Le esperienze misero in risalto la superiorità della prima sulla seconda, specialmente e in riguardo della regolarità di effetti nel tiro, nonchè sotto il duplice aspetto e della buona conservazione del prodotto per se stesso e delle armi in cui tale polvere veniva impiegata. La completa e poderosa attrezzatura dello Stabilimento di Avigliana era poi anche solida garanzia per le Autorità Governative di rapida e accurata fabbricazione. Sovratutto si imponeva la massima rapidità giacchè il nostro Esercito non poteva trovarsi, in fatto di polveri, in condizioni di inferiorità rispetto agli altri Paesi, presso i quali i tipi della nuova polvere senza fumo erano già definiti, adottati e sostituiti alle polveri antiche.

Il Governo italiano stipulò quindi subito un contratto con la Società Nobel per la provvista di un quantitativo di polvere occorrente per il cambio del munizionamento dei fucili Mod. 1870-87, e questa fu per l'Italia, la soluzione definitiva.

L'Artiglieria Italiana si orientava così verso la « polvere alla nitroglicerina », e ad essa rimase fedele nel futuro, eccezion fatta per qualche caso singolo, e cioè precisamente durante la grande guerra 1914-1918, in cui, per esigenze diverse, furono da noi impiegate transitoriamente le polveri francesi tipo B, e qualche polvere americana, alla sola nitrocellulosa.

La balistite italiana si dimostrò fin da principio una polvere di elevato rendimento, di gran lunga superiore a quello della polvere nera; si può ritenere che, a parità di effetti, bastasse impiegare un peso di carica di balistite pari alla terza parte della carica di polvere ordinaria. Il Governo italiano si decise perciò a predisporre la fabbricazione di un così efficace esplosivo su vasta scala per introdurlo poi gradualmen-

te in tutte le artiglierie e in tutte le armi, riservandosi anzi di far costruire a tale intento un grande Stabilimento Statale, non appena il Parlamento avesse votato i fondi necessari.

Quando, subito dopo il 1890, sorse il R. Polverificio di Fontana Liri, venne in esso iniziata la fabbricazione della balistite che poi procedette con ritmo sempre più celere: vi presiedettero ufficiali di alto valore scientifico e tecnico, vi lavorarono tecnici e maestranze di notevole capacità, tanto che perfezionandosi sempre più, questo polverificio della nostra Artiglieria diventò uno degli Stabilimenti del genere, meglio attrezzati e più intensamente produttivi.

* * *

Le principali caratteristiche della « balistite » si riferiscono ai suoi effetti nel tiro, alla sua conservazione ed alla sua azione logoratrice sulle armi.

Ricordato che il « potenziale di un esplosivo » all'atto dello sparo è l'equivalente meccanico del calore svolto dall'unità di peso dell'esplosivo stesso, per la sua composizione chimica la balistite è un esplosivo di « grande potenziale »; e cioè, in altri termini, è grande il lavoro che l'unità di peso di carica produce nelle armi, nelle quali si sfrutta appunto un tale lavoro. Le prime esperienze ebbero perciò lo scopo di definire le velocità iniziali dei proietti, conseguenti dalla potenza della polvere, ed i risultati furono meravigliosi. Inoltre, in conseguenza dell'omogeneità dell'impasto dei componenti e della facilità di confezionamento in forme e dimensioni (regolarità di granitura), la nuova polvere consentiva, nell'impiego delle armi, una grande regolarità di effetti, fornendo, a parità di granitura e di peso di carica, risultati balistici praticamente costanti.

La combustione si effettuava con conveniente lentezza e cioè con grande regolarità, per strati paralleli; in altri termini, così come fu constatato anche sperimentalmente esaminando residui soltanto parzialmente combusti, si osservò che essi non avevano cambiato la loro forma primitiva, ma erano soltanto diminuiti nelle rispettive dimensioni. Questo fatto

provava che la combustione avveniva così da dare una conveniente progressività negli impulsi forniti al proietto.

La balistite confermava poi le proprietà essenziali di non lasciare residui solidi, e di non produrre fumo. Per la sua scarsa sensibilità agli urti e per la sua poca igroscopicità, la conservazione della nuova polvere riusciva più facile che non quella della vecchia polvere nera, sensibilissima e fortemente igroscopica.

Fra le varie prove effettuate, si fece anche quella di lasciare un campione di balistite per tre mesi nell'acqua: asciugato e provato al tiro, tale campione fornì gli stessi risultati balistici che tre mesi prima aveva fornito la balistite dalla quale il campione era stato prelevato.

Si riscontrò però che l'azione logoratrice sulle pareti delle armi era piuttosto notevole, e pertanto che tale azione, più che alle pressioni esercitate sulle pareti stesse e cioè più che alla forza dilaniatrice, era dovuta all'elevata temperatura dei gas dell'esplosione: e che, a sua volta questa elevata temperatura conseguiva dalla presenza della nitroglicerina nella miscela. Questa stessa elevata temperatura dei gas era causa di eccessivo riscaldamento del metallo delle armi. Si vedrà in seguito come nell'Artiglieria italiana si cercò di attenuare se non di eliminare le predette cause di logorio.

Nè è a credersi che la forza dilaniatrice della nuova polvere fosse trascurabile, perchè anzi, a parità di peso di carica, la pressione da essa esercitata sulle pareti delle armi era più grande di quella esercitata dalla polvere nera. Ma è da osservarsi che, per conseguire gli stessi effetti balistici, bastavano quantità di balistite molto minori di quelle di polvere nera: si comprende quindi come, in definitiva, l'azione dilaniatrice della balistite in un'arma sia sempre inferiore a quella provocata dalla vecchia polvere e possa, comunque, essere sempre contenuta entro limiti tollerabili.

L'adozione della balistite nelle armi portatili e nelle artiglierie italiane avvenne gradualmente, e non è qui luogo di riesumare un'arida e monotona esposizione di date per ricordare le successive adozioni della balistite in questa o in quella bocca da fuoco.

E noto come alla fine del periodo che stiamo esaminando, e cioè nel 1914 alla vigilia della nostra entrata in guerra, qualche nostra artiglieria impiegasse ancora la polvere nera come esplosivo di lancio. Ma fu un'ultima sopravvivenza: presto essa scomparve e la polvere senza fumo sostituì anche in tali ultime bocche da fuoco la vecchia polvere nera.

Qui è opportuno ricordare come alle nuove polveri dovessero corrispondere artiglierie nuove, cioè costruite con tracciati nuovi che ben si adattassero alle leggi di combustione e di pressione cui le nuove polveri obbedivano.

Senza addentrarci in particolarità tecnico-scientifiche molto dettagliate, basti osservare che, mentre per la polvere nera le pressioni, crescendo rapidamente raggiungevano il massimo nelle vicinanze della camera a polvere, per la balistite le pressioni sono relativamente più piccole nella camera a polvere e vanno facendosi gradatamente più grandi lungo l'anima della bocca da fuoco. È necessario quindi che il tracciato di quest'ultima, e cioè lo spessore delle pareti per tutta la lunghezza sia in relazione a quel diagramma delle pressioni al quale prima si è fatto cenno. Soltanto procedendo così nella costruzione delle armi, si possono razionalmente sfruttare i vantaggi di potenza che la nuova polvere consentiva, tanto che le prime esperienze sulla balistite, oltre a ricercarne il potenziale balistico, furono rivolte anche a determinarne la legge di variazione della pressione lungo il percorso del proietto nell'anima delle bocche da fuoco, dalla camera a polvere alla volata.

Dopo quanto è stato detto, si comprende come l'impiego della nuova polvere in artiglierie già costruite per la polvere nera, altro non potesse essere se non un ripiego, e come talvolta un tale ripiego non riuscisse possibile: l'Artiglieria Italiana, con ripetuti e profondi studi, con accurate e numerose esperienze, e quasi sempre variando le graniture della nuova polvere e cioè, come suol dirsi, giuocando sulle graniture — che sono le supreme regolatrici del fenomeno termomeccanico nell'interno delle armi, — brillantemente risolvette il problema di tale adattamento ad armi già costruite per le vecchie polveri nere fumogene.

La prima balistite fu riservata alle armi portatili, come fucili e pistole: per il fucile Mod. 70-87 essa ebbe forma di piccoli cubi con lati di mm. 0.9, costituenti i « grani del N. 1 »; per le cartucce delle pistole Mod. 74 e Mod. 89 si impiegarono i « grani del N. 2 », anch'essi di forma cubica di mm. 0.5 di lato. Più tardi, per le cariche delle pistole automatiche e delle pistole mitragliatrici, si adoperarono « piastrelline grafitate » aventi lo spessore di un decimo di millimetro.

Le prime artiglierie per le quali si adottò la balistite furono quelle di piccolo calibro, artiglierie già in servizio e che impiegavano la polvere nera. La granitura era in « fili »; e pertanto, per questo impiego la balistite prese il nome particolare di « filite ». I fili erano a sezione quadrata, di larghezza e di lunghezza variabili secondo la bocca da fuoco nella quale dovevano venire adoperati.

Per i cartocci dei cannoni da 42 si impiegarono fili larghi 1 mm. e lunghi 148 mm.; per i cartocci dei cannoni da 75 montagna si impiegarono fili larghi 0,5 mm. e lunghi 71 mm.; per i cartocci dei cannoni da 75 B.R.Ret. da campagna i fili erano larghi 1 mm. e lunghi 178 mm.; per i cartocci dei cannoni da 87 B. si adoperarono fili larghi 1 mm. e lunghi 220 mm., e per quelli dei cannoni da 87 B. Mod. 80/98 gli stessi fili ma di lunghezza di soli mm. 207.

Per le stesse predette artiglierie fu anche adoperata una forma di grani di balistite in « cappelletti », foggianti cioè come un cappello a tubo cilindrico, senza fondo e con tese ripiegate: per confezionare i tubi e i risvolti di questi cappelletti la balistite veniva già preparata in fogli, di forma parallelepipedica di piccola altezza (da mm. 0.7 a mm. 1,5) e viceversa di grande lunghezza e di notevole larghezza.

Per i cartocci da salve per tutte le suddette artiglierie si fabbricavano anche fili a sezione quadrata, di lato molto piccolo e cioè di una frazione di millimetro: gli stessi fili tagliuzzati di lunghezza di pochi millimetri servivano ad allestire le formelle per cartocci a salve di bocche da fuoco di successiva costruzione, come i cannoni da 75 A., i cannoni da 70 montagna, i cannoni da 75 Mod. 1906.

Per il caricamento delle cartucce da salve nelle armi por-

tatili si preparò una « balistite in truccioli », e tali truccioli, grossi circa mm. 0,02 e larghi da 2 a 4 mm., si ricavavano al tornio da striscie di balistite.

Le bocche da fuoco leggere, da montagna e da campagna, quali il cannone da 75 A., il cannone da 70 mont., il cannone da 75 Mod. 1906, il cannone da 65 mont., che successivamente, dopo il 1900 vennero introdotte in servizio, non adoperarono più la filite, ma bensì la « balistite in placche ». Le placche erano fogli parallelepipedi di varie dimensioni, che, avvoltolate, formavano il cartoccio; i fogli erano forme di granitura che permettevano una combustione molto regolare tanto che furono perciò chiamate « forme a combustione costante ». Le placche da 75 A. avevano spessore di mm. 1,5, larghezza mm. 145, lunghezza da mm. 618 a 620; quelle da 70 mont. avevano spessore mm. 1, larghezza mm. 80, lunghezza mm. 655; quelle da 75 Mod. 1906 spessore mm. 1,3, larghezza mm. 210, lunghezza mm. da 518 a 524; quelle da 65 mont. spessore 1 mm., larghezza mm. 144, lunghezza mm. 345.

Ciascun cartoccio era formato da due delle suddette placche. È a rilevare che le artiglierie leggere adoperavano una sola carica; soltanto più tardi, anche per tali artiglierie si addivenne all'adozione di diverse cariche. È infine da ricordare che il cannone Deport da 75 Mod. 1911 adoperò pure per qualche tempo la balistite in placche.

Anche nelle bocche da fuoco pesanti campali la nostra Artiglieria adoperò la balistite con la granitura in placche. Prima della fine del periodo storico che stiamo esaminando venne introdotta in Italia, con l'obice da 149 A. camp., la prima artiglieria pesante campale. Quest'obice acquistato nel 1910 dalla Casa Krupp, prese poi il nome di obice da 149 Modello 1914: prima della grande guerra la nostra Artiglieria disponeva di sole 28 batterie di tali obici, e però fin dall'inizio della guerra, oltre ad aumentare considerevolmente il numero degli obici si provvide anche all'adozione di cannoni di detta specialità.

In questa prima artiglieria pesante campale si impiegava un'apposita balistite in placche per costituire sei cariche diverse, formate da un certo numero di elementi: la prima ca-

rica era formata dal primo elemento di 360 grammi di peso; la seconda carica dal primo elemento e da un secondo elemento di diverso peso, e così via via per successive altre quattro cariche. I fogli delle placche avevano forma parallelepipedica dello spessore di mm. 1,2, e di lunghezza e larghezza diverse secondo l'elemento di carica per il quale i fogli dovevano servire. Tutte le varie cariche erano contenute in un bossolo di ottone.

Più tardi, gradualmente ed anche più lentamente che non nelle artiglierie campali, la balistite si introdusse nell'uso delle nostre bocche da fuoco di medio e di grosso calibro delle artiglierie da fortezza e da costa. Allorquando la balistite venne introdotta in servizio erano già in uso molte artiglierie da assedio e da difesa che erano state costruite per la polvere nera: così avveniva per i cannoni da 120, i cannoni da 149 G., gli obici da 149 e da 210, mentre il mortaio da 210 costruito nei nostri stabilimenti militari era ultimato nel 1891. Soltanto il cannone da 149 A. che nell'anno 1895 non era ancora definitivamente progettato, potè essere costruito per l'impiego delle polveri senza fumo.

Consegue che, durante gli anni in cui avvenne la successiva graduale sostituzione della nuova polvere infume alle polveri nere, le suddette bocche da fuoco, eccenzion fatta per il cannone da 149 A., dovettero forzatamente adoperare promiscuamente polvere nera per alcune cariche, e polvere nuova ossia balistite per altre cariche; e ciò finchè più tardi la sostituzione avvenne poi nel modo più completo. Comunque, alla fine del periodo storico in esame, la polvere nera era definitivamente scomparsa nelle cariche di lancio delle suddette artiglierie.

Per le bocche da fuoco di medio calibro la granitura di balistite più conveniente si dimostrò essere quella delle « piastrelle », aventi piccolo spessore e superficie quadrata; e le piastrelle più usate furono quelle « doppie » e quelle « decuple »: nelle prime il lato del quadrato era doppio dello spessore (p. es.: piastrelle 2 per 4 per 4, ossia parallelepipedo a base quadrata di 4 mm. e altezza di 2 mm.): nelle seconde il lato del quadrato era decuplo dello spessore (p. es.: piastrelle

3 per 30 per 30, ossia parallelepipedo a base quadrata di 30 mm. di lato e di 3 mm. di altezza).

Per le cariche minori dei cannoni da 149 A, e per le cariche intermedie del mortaio da 210 si impiegarono prima le piastrelle 2 . 4 . 4 indi quelle 2 . 20 . 20.

Per le cariche maggiori del cannone da 149 A. e per la massima carica del mortaio da 210 si adoperarono le piastrelle 3 . 30 . 30. Per le cariche minori del mortaio da 210 si impiegavano le piastrelle 0,5 . 5 . 5, che servivano anche per le cariche più piccole del cannone da 120 G., del cannone da 149 G. e degli obici da 149 e 210. Le piastrelle 1,5 . 15 . 15, si impiegarono per le cariche maggiori del cannone da 149 G., e quelle 1 . 10 . 10, per le cariche maggiori dei cannoni da 120 B. e G. e degli obici da 149 e da 210.

Anche nelle bocche da fuoco da costa la nostra Artiglieria introdusse gradualmente le cariche di lancio costituite con polvere infume. La maggior parte di queste artiglierie già costruite prima che venisse adottata la balistite, impiegarono le polveri nere, progressive e prismatiche meglio adatte a bocche da fuoco di grande potenza, quali in genere devono considerarsi le armi costiere. E oggi ancora, alcune di queste nostre vecchie artiglierie di tale specialità continuano, finchè restano in servizio, ad impiegare la polvere nera per tutte le cariche da esse adoperate. Del pari non troviamo mai adottata la polvere senza fumo nei vecchi cannoni da 240, lunghi e corti, introdotti in servizio nel 1871, nè nei cannoni da 321 introdotti in servizio nel 1875.

Per altre artiglierie si addivenne invece alla graduale sostituzione delle polveri senza fumo alla polvere nera. Così nei cannoni da 152 B. e da 152 C., rispettivamente in servizio nella Regia Marina fin dal 1887 e anche prima, e cioè già costruiti in epoca anteriore a quella dell'adozione delle balistite, venne impiegata la balistite in piastrelle da mm. 3,5 . 35 . 35. La balistite venne pure impiegata nel cannone da 254 B. della Regia Marina, bocca da fuoco costruita nel 1882 e cioè in epoca anteriore a quella delle polveri senza fumo. Nel 1899 l'Armstrong costruì per l'artiglieria costiera dell'Esercito un nuovo cannone da 152 che fu chiamato da

152 R. M. perchè sebbene destinato all'Esercito fu eseguito su disegni della Regia Marina. Tale artiglieria impiegò senz'altro la polvere senza fumo, e cioè « balistite in strisce »: per le cariche minori si adoperavano le strisce da mm. 5 . 15 . 650 (spessore . larghezza . lunghezza): per le cariche maggiori si adoperavano invece le strisce 7 . 21 . 320.

I diversi obici da 280 della nostra Artiglieria da costa e cioè obice da 280 C., obice da 280 L., obici da 280 A., da 280 B., da 280 K. (questi tre ultimi appartenenti a batterie costiere già servite dalla Regia Marina e in seguito passate all'Esercito) impiegavano tutti la polvere nera: l'obice da 280 L. che era il più recente e cioè dell'anno 1893, venne adattato all'impiego della polvere senza fumo mediante apposita tubatura. E però da ricordare che gli obici da 280, già impiegati nell'artiglieria costiera, furono quasi tutti per contingenti necessità impiegati nella grande guerra come artiglierie d'assedio sui fronti terrestri: per tale impiego essi usarono cariche di lancio costituite da balistite.

I cannoni poi da 400 delle torri corazzate della Spezia e di Taranto, alla vigilia del nostro intervento nella guerra mondiale, sostituirono la polvere infume alla vecchia polvere prismatica, conseguendo per tal modo l'aumento di alcuni chilometri nel valore della loro gittata massima.

I materiali più recenti della nostra Artiglieria da costa, già adottati verso la fine del periodo storico che stiamo esaminando, furono i cannoni da 305/50, gli obici da 305/17, i cannoni da 152/50, materiali tutti fabbricati allorchè le polveri senza fumo erano già state introdotte in servizio da parecchi anni. Per le moderne bocche da fuoco costiere di maggiore potenza (cannoni) si sostituì alla balistite costituita col 50 % di nitroglicerina, la « polvere C₂ », la quale ultima fu la polvere senza fumo largamente impiegata nelle artiglierie della Regia Marina. Quest'ultima polvere, con granitura a « forma di corda », e la cui composizione centesimale era di 70 parti di nitrocellulosa, 24 parti di nitroglicerina, 5 parti di vasellina e 1 parte di bicarbonato sodico, conteneva essenzialmente una percentuale di nitroglicerina inferiore a quella della balistite e sviluppava perciò una minore temperatura

di esplosione; essa addicevasi perciò nel miglior modo alle forti cariche delle bocche da fuoco ad anima lunga facilmente logorabili. La polvere C_2 , di origine inglese, venne fabbricata in Italia nel 1910 dalla Società Dinamite Nobel di Avigliana, per concessione della fabbrica inglese Chilwort.

Nel nostro cannone costiero da 305/50, acquistato nel 1911 dalla Casa Armstrong di Pozzuoli, la carica massima di polvere C_2 , così come rilevasi dalla Tavola di tiro del cannone da 305 per batterie di quota m. 10,14, edizione 1914, era di kg. 160, divisa in 4 elementi di kg. 40 ciascuno: le cariche da esercitazione, più piccole, potevano indifferentemente essere di polvere C_2 oppure di balistite in strisce.

Anche col cannone da 152/50 (Vichers-Terni) venne impiegata la polvere C_2 per alcune cariche e per alcuni proietti: nello stesso cannone fu poi anche impiegata la balistite in piastrelle.

L'obice da costa da 305/17, costruito dalla Casa Armstrong di Pozzuoli, venne sperimentato nel 1913 e nel 1914 e adottato nel 1914. Le prime esperienze di tiro vennero eseguite alla Batteria Umberto I presso la Direzione delle Esperienze di Artiglieria in Ciriè. Le prove continuarono nel 1914, anno in cui il materiale fu introdotto in servizio, e chi scrive ritiene doveroso di ricordare qui la bella ed illustre figura del generale Pollio, allora Capo di Stato Maggiore dell'Esercito, il quale prese parte attivissima alla definizione e sperimentazione di questo moderno materiale della nostra difesa costiera: come è noto, il fato voleva che per dolorosa coincidenza Alberto Pollio, antico artigliere e quindi Capo di Stato Maggiore del R. Esercito, morisse in Torino in quel 1914 poco dopo aver assistito ad alcune importanti esperienze di tiro del predetto obice da costa al Campo di Ciriè.

Per le cariche più piccole dell'obice da costa da 305/17 si adoperò la comune balistite: per le cariche maggiori si dovette impiegare una polvere un po' meno calda e si adottò quindi la balistite al 42 % di nitroglicerina e al 58 % di cotone collodio, polvere però che rimase esclusivamente in uso per tale obice.

* * *

Per la preparazione del composto chimico costituente l'esplosivo « balistite », gli stabilimenti di produzione procedevano inizialmente alla fabbricazione dei componenti e cioè della « nitrocellulosa » e della « nitroglicerina ». In sintesi, le operazioni che si eseguivano per la fabbricazione della nitrocellulosa erano: 1) preparazione e purificazione della cellulosa; 2) nitratura; 3) eliminazione dei residui acidi.

Il primo metodo di fabbricazione che praticamente assicurava la stabilità del prodotto, fu quello ideato dall'Abel in Inghilterra; esso, non appena si iniziò in Italia la fabbricazione della polvere senza fumo, venne adottato dapprima presso la Società di Avigliana e poi al Polverificio di Fontana Liri.

La prima operazione preparatoria si effettuava spogliando il cotone greggio da ogni materia grassa mediante lavaggi in una soluzione alcalina, lo si cardava in seguito affinché venissero tolti i residui legnosi e le altre eventuali impurità, e infine lo si essiccava per eliminare nel miglior modo possibile l'umidità. Così preparato, il cotone stesso veniva assoggettato all'operazione di nitratura immergendolo in un miscuglio di acido nitrico e di acido solforico: il grado di concentrazione del miscuglio e le proporzioni fra i due acidi venivano prestabiliti in relazione al grado di nitratura da raggiungere per ricavare rispettivamente o cotone collodio oppure fulmicotone. Per la nitratura sarebbe stato invero sufficiente l'acido nitrico, ma si aggiungeva l'acido solforico per assorbire l'acqua che si formava nella reazione.

Per ottenere il cotone collodio, che in modo particolare interessa la fabbricazione della balistite, il miscuglio era formato di parti eguali di acido nitrico a 44° Baumé e di acido solforico a 66° Baumé: il cotone si lasciava un'ora nel bagno acido.

Per la fabbricazione del fulmicotone, il miscuglio acido era invece formato di tre parti di acido solforico a 66° Baumé e di una parte di acido nitrico da 48° a 50° Baumé: per tale

fabbricazione il cotone si lasciava nel bagno acido da 6 ad 8 ore.

Il cotone collodio, dopo l'immersione nel predetto miscuglio veniva quindi deacidificato, cioè spogliato dell'acido, residuo dalla nitratura: una caratteristica del metodo Abel consisteva nel fatto che la nitratura e la deacidificazione si compivano in recipienti diversi e cioè la nitratura in apposite bacinelle, e la deacidificazione in idroestrattori a forza centrifuga aventi forma di tamburo girevole a pareti fittamente traforate.

Dopo tale prima deacidificazione, il cotone subiva poi ancora successivi lavaggi, necessari per espellere le tracce di acido che esso potesse ancora contenere. Questi lavaggi venivano eseguiti prima con acqua fredda nelle «olandesi (hollander)», e poi in tini di bollitura con acqua calda e carbonato di soda per far precipitare i soli calcarei. Ai predetti lavaggi succedeva il «polpaggio», operazione suggerita dall'Abel per ridurre il cotone in polpa morbidissima: essa si compiva nelle «olandesi di polpaggio», costituite da vasche in cui il cotone veniva spappolato fra un cilindro rotante, armato di lame affilatissime di acciaio, e un piano inclinato munito anch'esso di lame taglienti.

Così ridotto, il cotone in successivi e ripetuti lavaggi poteva essere definitivamente liberato da ogni traccia di acidità che eventualmente si fosse annidata nei tubi capillari delle fibre: la completa eliminazione degli acidi era condizione indispensabile per la buona stabilità chimica e quindi per la buona conservazione del prodotto della fabbricazione.

Pur mantenendo i criteri informativi suggeriti dall'Abel, i nostri Stabilimenti, come del resto quelli di altri Paesi, adottarono in seguito il procedimento «Thomson», più perfezionato e nel quale venivano compiute contemporaneamente in una sola vasca le operazioni: di nitratura; di eliminazione degli acidi in eccesso; ed i primi lavaggi. Il complesso delle tre predette operazioni si effettuava provocando il lento spostamento del miscuglio acido mediante un rubinetto di scarico, mentre dall'altro si introduceva acqua in quantità corrispon-

dente all'acido uscito; e tale spostamento del miscuglio si faceva durare fino a lavaggio ultimato.

La fabbricazione della « nitroglicerina », altro componente della balistite, costituiva un'operazione di estrema delicatezza e doveva perciò essere compiuta con particolari cautele. Sostanzialmente il processo, molto semplice, adoperato nel 1847 dal nostro Sobrero, rimase immutato: si modificarono però gli apparecchi ed i macchinari onde evitare pericoli nella fabbricazione ed assicurare, al massimo possibile, la stabilità del prodotto industriale. L'operazione principale era quella della « nitratura », operazione invero molto semplice, mentre invece le operazioni secondarie che servivano a separare e purificare la nitroglicerina erano molto più complesse.

Il primo processo industriale, adottato anche da noi, fu quello Nobel secondo il quale la glicerina già depurata si faceva sgocciolare sul miscuglio di acido nitrico e di acido solforico in appositi apparecchi nitratori di piombo immersi in tini di legno, nei quali circolava acqua fredda: e sempre a scopo di raffreddamento, nell'interno della massa reagente si immergevano serpentini di piombo a perfetta tenuta nei quali circolava acqua fredda. La temperatura alla quale si effettuava l'operazione veniva perciò tenuta molto bassa onde eliminare il pericolo di esplosioni causate da eccessivo calore.

Nelle prime fabbricazioni, per mantenere nell'interno dei nitratori la massa emulsionata si applicava un agitatore meccanico ad elica: in seguito l'agitazione per il rimescolamento della massa si provocava con una corrente d'aria compressa.

Alla nitratura propriamente detta seguiva quindi il processo di separazione degli acidi dalla nitroglicerina formatasi nella prima fase dell'operazione. Si effettuavano infine ripetuti e accurati lavaggi del prodotto, prima con acqua fredda e poi con acqua e carbonato sodico, allo scopo di rendere il prodotto stesso neutro e stabile.

Le operazioni principali per la fabbricazione della balistite erano: l'impasto dei due componenti, e la laminazione del prodotto plastico ottenuto dall'impasto.

L'impasto, col quale il cotone collodio veniva imbevuto di nitroglicerina, si effettuava, per la presenza dell'acqua, in

tini di legno rivestiti di piombo e muniti di agitatori ad aria compressa. Ne risultava così una massa granulosa e spugnosa, detta « galletta », che veniva portata in locali di stagionatura per renderla suscettibile di essere convenientemente laminata, ciò che non si poteva ottenere con galletta troppo fresca. La galletta stessa veniva poi centrifugata con idroestrattori a forza centrifuga per eliminare la maggior parte dell'acqua contenuta nella massa, e quindi era sottoposta a successive laminazioni sotto « calandre », costituite da cilindri laminatoi nel cui interno circolava vapor d'acqua a temperatura di circa 115°. Si otteneva così una sostanza plastica omogenea che veniva poi granulata secondo la voluta granitura.

Così finita, la balistite veniva definitivamente essicata per qualche giorno in essicatori ad aria calda e temperatura non superiore ai 40°. Quella intima e profonda trasformazione del cotone, dovuta al solvente e conosciuta col nome di « gelatinizzazione » si iniziava già durante la stagionatura e veniva poi completata dopo la prima laminazione con un « bagno di gelatinizzazione » mediante immersioni della galletta in acqua calda, per qualche minuto. Negli stessi Stabilimenti che la producevano, la polvere così fabbricata veniva sottoposta alle prescritte collaudazioni iniziali.

* * *

Nelle armi portatili, con le quali, più che con le artiglierie si cercò sempre di raggiungere notevoli celerità di tiro, la balistite produceva riscaldamenti eccessivi e determinava un logoramento piuttosto rapido. Il R. Polverificio di Fontana Liri affrontò la soluzione del problema di confezionare una polvere per le armi portatili che, pur conservando pressoché inalterate le caratteristiche balistiche della balistite, provocasse un piccolo aumento di temperatura e cioè riscaldasse meno della balistite la canna delle armi, e cioè che in definitiva ne provocasse più lentamente il deterioramento.

Fu così che nel 1896 Fontana Liri preparò per il fucile Mod. 1891 la « solenite », che rimarrà poi in seguito ed incontrastata la polvere delle cariche di lancio delle armi portatili

italiane. La solenite, frutto di diuturni studi di nostri ufficiali d'Artiglieria specialisti in materia, è vanto della nostra Arma, affermazione della nostra industria militare, benemerita del nostro massimo Polverificio governativo.

Poichè l'eccessivo riscaldamento delle armi conseguiva dall'elevata temperatura dell'esplosione provocata dalla nitroglicerina, nella composizione della nuova polvere si stabilì di diminuire la percentuale della nitroglicerina stessa: conseguentemente nel nuovo composto doveva perciò entrare una maggiore percentuale di nitrocellulosa. Ma, con la diminuzione del titolo di nitroglicerina, che è sostanza molto ricca di ossigeno, si veniva a ridurre la quantità di ossigeno disponibile nella miscela e si sarebbe perciò ottenuta una polvere meno potente e quindi meno efficace della balistite. Per compensare tale perdita di ossigeno, il Polverificio del Liri, nel confezionare la nuova miscela, sostituì una parte della nitrocellulosa, ottenuta a piccolo grado di nitratura quale il cotone collodio, con nitrocellulosa a maggior grado di nitratura e cioè col fulmicotone. È da rilevare che col fulmicotone si deve impiegare un solvente adatto, quale l'« acetone ».

Per moderare poi ancora maggiormente la temperatura di deflagrazione delle cariche, all'impasto venne aggiunto un idrocarburo liquido quale l'olio minerale.

In definitiva si deve ritenere che mentre la balistite era composta di nitroglicerina e di nitro-cellulosa in parti uguali, la solenite risultava composta di: 36 parti di nitroglicerina, 61 parti di nitrocellulosa, e 3 parti di olio minerale: la nitrocellulosa che entrava in tale nuovo prodotto era un miscuglio di quattro quinti di cotone collodio e di un quinto di fulmicotone.

La solenite, così denominata per la sua forma elicoidale a solenoide, venne confezionata in piccoli tubetti cilindrici, di color biondo cupo, forati lungo l'asse: l'altezza dei tubetti era di mm. 2; il diametro esterno di mm. 2; il diametro interno di mm. 0,7. In un grammo erano contenuti da 120 a 140 tubetti. Essenzialmente le caratteristiche balistiche erano pressochè le stesse di quelle della balistite: per quanto ha tratto all'effetto balistico, la superiorità della balistite non era mol-

to grande, e cioè p. es. nel fucile Mod. 91 mentre la carica di solenite consentiva una velocità iniziale, misurata col cronografo, di 706 metri al secondo, quella consentita dalla balistite era di 713 metri, e cioè soltanto dell'1 % più grande: viceversa per la diminuzione della nitroglicerina in essa contenuta, la solenite era notevolmente meno calda della balistite, e cioè mentre la temperatura di esplosione della solenite, quale risultava dai calcoli e da determinazioni sperimentali, era di circa 2660 centigradi, quella della balistite era di circa 3000 centigradi; in altri termini la diminuzione di temperatura ottenuta con la solenite era di oltre l'11 %.

Il processo di fabbricazione della solenite che veniva seguito presso il Polverificio di Fontana Liri, differiva dal processo di fabbricazione della balistite essenzialmente per le diverse operazioni richieste dall'introduzione del fulmicotone nella miscela. Dopo l'imbibizione di nitroglicerina per parte del miscuglio « cotone collodio e fulmicotone », si procedeva alla stagionatura ed alla centrifugazione. Aveva quindi luogo l'impasto della galletta, così ottenuta, col solvente acetone, e l'impasto si effettuava in una impastatrice, nella quale si introducevano alternativamente la galletta, l'acetone e l'olio minerale. Il prodotto plastico che ne risultava, veniva poi trafilato in lunghi tubetti cilindrici che venivano infine tagliati nei voluti piccoli tubettini: seguiva poi il necessario essiccamento per ottenere l'eliminazione pressochè totale degli eventuali residui di solvente.

* * *

Attesa la grande importanza che nel considerato periodo 1870-1914 avevano preso gli studi artigliereschi per il perfezionamento delle armi, la nostra Artiglieria istituì nuove ricerche, nuovi tentativi e nuove realizzazioni in riguardo della preparazione e dell'impiego degli esplosivi testè scoperti e adatti per le cariche di lancio. Tutto questo ininterrotto e travagliato lavoro si esplicò in continue ricerche di laboratorio e in esperimenti di tiro nei poligoni d'esperienze: e poichè lo studio della polvere è intimamente collegato allo studio delle

armi che debbono impiegarle, così in un'armonica fusione di intelligenze e di attività, e sempre in perfetto sincronismo si studiarono e si risolvettero i problemi relativi alle polveri in parallelo con quelli della balistica interna ed esterna, nonchè con quelli della resistenza meccanica delle artiglierie e degli affusti. Si procedette pertanto, e con sistemi sempre meno empirici, alle collaudazioni delle polveri fornite da Stabilimenti governativi e dall'industria privata, si eseguirono accurate analisi chimiche, si saggiarono le caratteristiche fisiche delle polveri, si studiarono e si sperimentarono poi nuove graniture, specialmente per adattare vecchie armi all'impiego della nuova polvere senza fumo.

Lo studio teorico-sperimentale delle reazioni esplosive delle polveri, reazioni variabili col variare della densità di caricamento, permetteva di determinare le principali caratteristiche balistiche, quali il potenziale balistico, il volume dei gas prodotti, la temperatura dei gas stessi, nonchè la pressione meccanica esercitata sulle pareti delle armi, mentre le leggi della chimica, della termochimica e della termodinamica erano di valido ausilio ad uno studio che si andava facendo sempre più rigoroso e più razionale.

Di capitale importanza si presentavano intanto gli studi per la buona e lunga conservazione delle nuove polveri, sia per evitare sinistri, sia per evitare che col tempo i caratteri balistici potessero alterarsi.

Era stato constatato che, col tempo, nelle polveri derivanti dalla sola nitrocellulosa si verificava una lenta denitrificazione del composto, per la quale si distaccavano gruppi di azoto ed ossigeno, con sviluppo di vapori nitrosi: tale decomposizione era in gran parte provocata da impurità derivanti e residue dalla fabbricazione, e in parte favorita da agenti esterni fra i quali principalmente dal calore conseguente dalle eventuali sopraelevazioni della temperatura ambiente. Le polveri alla nitroglicerina però, quali la balistite e la solenite, erano meno soggette a questa decomposizione, e cioè esse erano più stabili che non le polveri alla sola nitrocellulosa. Ad ogni modo per la buona e durevole conservazione delle nuove polveri era necessario di prendere in serio esame la stabilità chimica delle

nuove polveri nitriche, le quali, per essere soggette a fenomeni di lenta decomposizione non possedevano in genere un grado di stabilità molto elevato, quale era richiesto al fine di non dare preoccupazioni per la loro conservazione.

Nei nostri Stabilimenti, nei nostri Depositi, nelle nostre Opere armate si procedeva perciò a periodiche e saltuarie verifiche della stabilità della polvere, ed all'uopo si introduceva il « saggio Abel », ritenuto fra i saggi più precisi e più rapidi per verificare la resistenza della polvere all'azione esterna del calore. Col saggio Abel, l'inizio della decomposizione della polvere, scaldata a bagnomaria, veniva rivelato da una cartina amido-jodurata (carta da filtro imbevuta da salda d'amido e joduro potassico) che, per lo sviluppo dei vapori nitrosi, si colorava in bruno: l'indice di stabilità era rappresentato dal tempo necessario perchè la cartina, soggetta alla temperatura di saggio, assumesse una colorazione di intensità uguale a quella di una cartina di paragone. Più tardi e in modo particolare durante la grande guerra, si introdussero nuovi saggi specialmente riguardanti la ricerca dell'acidità delle polveri, altra causa di decomposizione. Nella nostra Artiglieria nel 1918 venne introdotto ed adoperato uno speciale saggio d'acidità, dovuto al professor Angeli.

Particolare oggetto di studi, ricerche ed esperienze fu quello inteso a determinare l'abbassamento della temperatura dei gas dell'esplosione delle cariche di lancio costituite con la nuova polvere infume. Questo problema era di particolare interesse per l'Artiglieria italiana che impiegava la balistite, polvere alla nitroglicerina avente una temperatura di esplosione molto elevata. Già è stato detto che siffatta elevata temperatura era particolarmente dovuta alla nitroglicerina e come essa riuscisse dannosa alle armi.

Le polveri alla sola nitrocellulosa quali le « B. » francesi e altre polveri estere, erano indubbiamente « più fredde » che non quelle adoperate in Italia, e pertanto la nostra balistite era da ritenersi come una « polvere calda », tanto che vi fu chi in Italia propugnò l'impiego delle polveri alla nitrocellulosa e l'abbandono della balistite. Ma l'Artiglieria Italiana fu tradizionalmente e sentimentalmente legata alla sua bali-

stite, e giova notare che non furono soltanto la tradizione e il sentimento che la tennero avvinta e fedele alla sua polvere, — chè con genialità realistica di artiglieri italiani avrebbero saputo, in problemi così delicati e così pratici, superare le tradizioni e vincere i sentimenti, — ma bensì essenzialmente la provata conferma delle brillanti qualità della nostra balistite, per cui in confronto a tutte le altre polveri estere, il suo inconveniente sopra lamentato dell'elevata temperatura di esplosione può passare in seconda linea, risultando esso in-contrastabilmente l'inconveniente unico: sostanzialmente la balistite era una polvere potentissima, efficacissima, regolarissima negli effetti, nonchè relativamente stabile nel tempo e perciò più sicura delle altre polveri.

Ad ovviare al predetto unico suo difetto si cercò invece, con opportuni espedienti, di renderla meno calda affinchè tale unico inconveniente venisse se non eliminato, quanto meno convenientemente attenuato. Ed a tale intento i nostri ufficiali d'artiglieria, i nostri tecnici ed i nostri Stabilimenti produttori intensificarono studi ed esperienze soprattutto negli anni immediatamente successivi al 1900.

Una delle conseguenze più dannose dell'elevata temperatura di esplosione della polvere era quella di contribuire in misura piuttosto notevole alla formazione di « corrosioni » nelle pareti dell'anima delle bocche da fuoco, per cui esse erano logorate e poste quindi fuori servizio con una certa rapidità. Le corrosioni rilevate erano delle solcature, che diventavano poi gradualmente più profonde, e di solito si manifestavano in maggior copia in corrispondenza del raccordamento fra la camera a proietto e la camera a polvere, cioè all'origine della rigatura o poco più avanti. Con l'intensificarsi del fenomeno della corrosione, oltre all'alterazione della struttura del metallo delle armi, si determinava una sensibile variazione nell'avanzamento del proietto rispetto al primitivo avanzamento normale, corrispondente alla bocca da fuoco allorchè essa era nuova. Come è noto, nelle artiglierie l'avanzamento del proietto è misurato dalla distanza in millimetri fra il fondello del proietto, spinto nella sua sede di caricamento, ed il vivo di culatta. Col consumarsi del metallo all'origine delle righe,

l'avanzamento tende evidentemente a farsi più grande: per l'accrescimento di tale avanzamento varia e cresce il volume che i gas hanno a disposizione per espandersi e consegue quindi una variazione delle velocità iniziali e delle pressioni sviluppate dall'esplosione della polvere.

In Francia il Vieille aveva eseguito interessanti esperienze per misurare il « potere erosivo » delle polveri: da tali esperienze era appunto risultato che il potere erosivo è in ragione diretta della temperatura dell'esplosione della polvere e che, in certi limiti, l'erosione prodotta da un dato peso di carica cresce col crescere della pressione massima.

Ad attenuare le corrosioni si cercò di contribuire, oltre che con l'abbassamento della temperatura d'esplosione degli esplosivi di lancio, anche con l'adozione di metalli più resistenti o con dispositivi, quali le fasce d'amianto sperimentate nel 1912, atti ad evitare sfuggite di gas fra corona ed anima. Il problema della durata delle artiglierie si sta, in questi ultimi anni, risolvendo mercè i nuovi orientamenti in fatto di costruzione di bocche da fuoco, ed una brillante soluzione è quella delle anime ricambiabili per cui l'anima rigata si sostituisce soltanto nella parte deteriorata dall'uso, evitando cioè di dover sostituire l'intera bocca da fuoco.

Devesi poi rammentare che, sempre per effetto dell'elevata temperatura di esplosione della polvere, oltre che la corrosione dell'anima, si produceva anche il rammollimento e la parziale fusione del rame costituente la corona di forzamento del proietto. Questo rame così fuso, depositandosi sulle pareti dell'anima, ne determinava la « ramatura », la quale, trascurabile all'inizio della sua formazione, poteva in seguito causare inconvenienti molto gravi, come inceppamenti del proietto o scoppi della bocca da fuoco. In tutti gli Eserciti furono perciò escogitati, sperimentati e adottati diversi processi meccanici, chimici ed elettrolitici proposti per la « deramatura » delle bocche da fuoco.

In conclusione, le soluzioni studiate dagli ufficiali della nostra Artiglieria nonchè dai tecnici degli Stabilimenti militari e privati per preparare una polvere meno calda, furono essenzialmente due, e cioè quella di introdurre nella miscela

esplosiva delle « sostanze refrigeranti », e quella di fabbricare « balistiti attenuate ». Secondo la prima soluzione all'atto della fabbricazione si introducevano nella miscela delle sostanze molto ricche di carbonio atte a bruciare a spese dell'ossigeno sviluppato dalla reazione esplosiva, con conseguente abbassamento della temperatura di esplosione. In genere si ricorreva a sostanze prive di ossigeno o leggermente ossigenate, la cui funzione chimica era quella di trasformare in ossido di carbonio la totalità od una notevole parte dell'anidride carbonica svoltasi nell'esplosione. Per tale trasformazione veniva diminuita la quantità di calore svolto all'atto dell'esplosione, e ciò perchè il calore di formazione molecolare dell'ossido di carbonio che è di 26,1 grandi calorie, è minore del calore di formazione molecolare dell'anidride carbonica, pari a 94,3 grandi calorie. Alla diminuzione di calore svolto corrisponde naturalmente una diminuzione di temperatura dei gas.

Nel 1904 il capitano d'Artiglieria Luciano Monni del Polverificio di Fontana Liri propose di aggiungere alla balistite quale sostanza refrigerante una certa quantità di carbone, e ne risultò così la « balistite al carbone ». Il Monni proponeva di aggiungere una quantità di carbone tale per cui tutta l'anidride carbonica svoltasi nella deflagrazione della balistite si trasformasse in ossido di carbonio: ogni molecola di anidride si sarebbe cioè trasformata in due molecole di ossido; l'aumento di volume dei gas così ottenuto avrebbe cioè in certo qual modo dovuto compensare la provocata perdita di calore, e cioè il perseguito abbassamento di temperatura per il quale inevitabilmente si era provocata una diminuzione di effetto balistico.

Nel 1906 ebbe luogo a Roma il VI Congresso internazionale di Chimica applicata e il Monni presentò una dotta comunicazione in riguardo della sua proposta.

Allo stesso Congresso, una seconda comunicazione sullo stesso argomento venne fatta dal dottor Recchi della Regia Marina Italiana, il quale, sempre a scopo refrigerante, proponeva di aggiungere alla balistite una certa quantità di « nitroguanidina » preparata dalla Società Dinamite Nobel di Avigliana. La nitroguanidina deriva dalla nitratura della « gua-

nidina » che a sua volta deriva dal trattamento della cianamide, nota sostanza fertilizzante, con ammoniaca. La nitroguanidina è una sostanza esplosiva a bassa temperatura d'esplosione, cioè circa 900°: essa venne perciò sperimentata quale correttivo dell'elevata temperatura di esplosione della balistite. Il dottor Recchi così concludeva la sua interessante relazione: « le proprietà della nitroguanidina, unite alla forza che possiede per la sua elevatissima percentuale di azoto (53,84 %), sembrano giustificare la speranza che, col suo impiego, il problema della correzione del potere erosivo di talune polveri nitrocomposte siasi avviato ad una felice soluzione ».

La Società Dinamite Nobel preparò e sperimentò in quell'epoca la balistite alla nitroguanidina: i metodi industriali adottati dalla Ditta per la fabbricazione della nitroguanidina, per se stessa costosa, dovevano permetterne la produzione a prezzo conveniente, tanto che le proposte ed i tentativi in argomento continuarono.

Successivamente il dottor Giovanni Spica, altro chimico della R. Marina italiana, propose quale sostanza refrigerante il « fenantrene », idrocarburo della serie aromatica, molto ricco in carbonio e capace di trasformare in ossido di carbonio l'anidride carbonica dell'esplosione. Lo Spica aggiungeva circa il 2,5 % di fenantrene nella miscela di nitroglicerina e nitrocellulosa; e fu così che venne costituita la « balistite al fenantrene ».

Troppo lungo sarebbe enumerare tutti i tentativi fatti all'uopo in Italia ed all'Estero, e ci limiteremo pertanto ad accennare a quanto fu fatto in Germania al duplice intento di diminuire non soltanto il potere erosivo della polvere, ma altresì la vampa allo sparo.

I Tedeschi a tale scopo impiegarono la « centralite » (dimetildifenilurea), che essendo sostanza povera d'ossigeno si decomponessa facilmente producendo un gran volume di gas a temperatura non alta, e quindi provocava una diminuzione di potere erosivo, e contemporaneamente poichè l'abbassamento della temperatura d'esplosione delle polveri porta con sè anche una diminuzione di vampa alla bocca delle armi, l'impiego

della centralite veniva fatto sfruttandola anche come sostanza « antivampa ».

In linea generale si può dire che le sostanze refrigeranti proposte furono sempre idrocarburi, quali vasellina, olio minerale, bicarbonati, cianuri, ecc., aventi in definitiva sempre la funzione chimica cui si è sopra accennato. E pertanto da rilevare che tutte tali sostanze refrigeranti, per il semplice fatto che determinavano un abbassamento del numero di calorie svolte all'atto dell'esplosione, abbassavano automaticamente la potenza delle polveri alle quali venivano applicate, e cioè ne diminuivano l'effetto balistico; in altri termini il vantaggio di avere la polvere meno calda non compensava adeguatamente la perdita di rendimento che ne conseguiva. Il problema non era del resto di soluzione tanto facile, tanto che gli studi per risolverlo, facendo ricorso all'aggiunta di sostanze refrigeranti, continuarono ancora per lungo tempo.

La seconda soluzione per avere polveri meno calde ricorrendo alle « balistiti attenuate », consistette nel fabbricare balistiti a titolo attenuato di nitroglicerina, inferiore cioè alla percentuale normale della balistite italiana ordinaria che, come fu detto, era del 50 %. Ma un abbassamento troppo sensibile della titolazione in nitroglicerina avrebbe pertanto avuto una troppo sensibile diminuzione di effetto balistico: necessitava perciò di introdurre corrispondentemente nella miscela altre sostanze, la cui funzione chimica riuscisse a compensare convenientemente la riduzione di nitroglicerina.

In certo qual modo la « solenite » e la « polvere C_2 », delle quali già si è fatto cenno, così come la balistite al 42 % di nitroglicerina per l'obice da 305/17 rispondevano alle predette condizioni, ma esse non erano delle vere balistiti attenuate, giacchè in esse non vi era l'aggiunta di alcuna sostanza compensatrice, mentre le balistiti attenuate avevano la caratteristica specifica per cui il titolo molto basso di nitroglicerina era compensato da una terza sostanza.

Questa terza sostanza era generalmente un nitroderivato della serie aromatica, in genere un « binitritoluene » oppure un « trinitrotoluene ». Ognuna di queste sostanze gelatinizzava la nitrocellulosa e veniva così a sostituirsi ad una parte della

nitroglicerina. Di tali sostanze si farà cenno in seguito parlando degli esplosivi di scoppio.

Nel 1911, al Poligono di Ciriè, la Società Dinamite Nobel di Avigliana sperimentò una sua prima realizzazione di balistite attenuata, alla quale fecero seguito molte altre che la stessa Ditta preparò e sperimentò successivamente prima, durante e dopo la grande guerra mondiale. Tutte queste balistiti attenuate avevano sempre una potenza alquanto inferiore a quella della balistite comune, ma, tenuto conto del complesso delle loro caratteristiche e dei loro pregi, potevano riuscire di utile e conveniente impiego.

* * *

La scomparsa definitiva della polvere nera quale carica di scoppio nell'interno dei proietti scoppianti avvenne ancora più tardi che non quella della stessa polvere nera adoperata come esplosivo di lancio nelle varie armi. Alla fine del periodo storico in esame, e del resto per molti mesi ancora durante la grande guerra, alcune granate, essenzialmente di grosso e medio calibro, furono caricate con polvere nera, mentre la polvere nera addirittura non scomparve per il caricamento interno degli shrapnel, per il caricamento speciale, fumogeno o da istruzione di alcune granate, per incendiivi e artifizi di diverso genere.

Le palle regolamentari, le granate ordinarie, le granate a frattura prestabilita e le granate perforanti dei materiali meno recenti di tutti i calibri, contenevano cariche di polvere nera a grana fina, di peso proporzionato al calibro e al tipo di proietto adoperato.

Le polveri a più viva combustione e cioè a grani di piccole dimensioni hanno maggior potere dirompente e vennero a preferenza impiegate per le cariche di scoppio delle granate da campagna, delle granate di cannoni a caricamento rapido nonché per il caricamento degli shrapnel.

Viceversa per il caricamento delle granate d'acciaio di materiali più recenti, quali le granate torpedini, le granate

mina e le granate dirompenti si adottarono senz'altro i nuovi alti esplosivi.

L'inconveniente principale connotato all'impiego della polvere nera nel caricamento interno delle granate a grande effetto esplosivo era quello di uno scarso potere dirompente. Affinchè sui bersagli più resistenti si conseguano sensibili effetti distruttivi, è necessario che gli esplosivi costituenti le cariche di scoppio delle granate esercitino pressioni rilevanti, mentre invece gli esplosivi balistici costituenti le cariche di lancio debbono essere dotati di alto potere propulsivo senza esercitare pressioni eccessive sulle pareti delle armi. In altri termini negli esplosivi di lancio la reazione esplosiva deve verificarsi piuttosto lenta e progressiva, mentre negli esplosivi costituenti le cariche interne di scoppio delle granate la reazione deve essere molto rapida e violenta.

Un altro inconveniente presentato dalla polvere nera usata per il caricamento interno di scoppio dei proietti era quello cosiddetto dello « arroccamento »: per esso, all'atto dello sparo con forti velocità di partenza la polvere che durante l'operazione di caricamento del proietto non avesse eventualmente potuto essere fortemente compressa a mano, veniva automaticamente ad intasarsi verso il fondello del proietto e spesso, benchè la spoletta funzionasse regolarmente, non si accendeva e quindi il proietto o non scoppiava, oppure conseguivano mancati scoppi sui bersagli.

Anche per l'impiego degli esplosivi nelle cariche interne di scoppio dei proietti come pure per i lavori di mina, la Chimica che in tutti questi anni andava realizzando le più grandi e decisive sue conquiste, scoprì, immunizzò e quindi additò per gli usi pratici tutta la teoria numerosa di quei prodotti nitrocomposti, per cui l'Artiglieria per una parte e la tecnica delle grandi costruzioni stradali ed idrauliche d'altro lato poterono disporre di cariche di scoppio a grandissima efficacia distruttiva.

Il fulmicotone che, per la sua grande forza dilaniatrice, si era dimostrato assolutamente da scartare come esplosivo di lancio nelle armi, potè invece essere proficuamente impiegato come esplosivo di scoppio nel caricamento dei proietti, e in

modo generale esso venne adoperato in molti Eserciti ed in quasi tutte le Marine militari per caricare le granate torpedini e le granate mina.

Fra i moderni esplosivi ad alto potere dirompente, il fulmicotone fu il primo che sostituì la vecchia polvere nera nel caricamento delle granate.

Il fulmicotone, quale risultava dalla fabbricazione, era un esplosivo estremamente sensibile agli urti. Questa sua caratteristica negativa oltre a renderlo pericoloso per la conservazione e nei trasporti, non era certo favorevole per impiegarlo a costituire le cariche interne di scoppio, che essendo soggette a violento impulso balistico prodotto dall'esplosione delle cariche di lancio nelle bocche da fuoco, debbono essere relativamente poco sensibili a scosse violente. Ma, in confronto a questo suo inconveniente, il fulmicotone è dotato di una proprietà positiva veramente preziosa, quale quella di poter assorbire, senza alterarsi, una forte percentuale di acqua, variabile dal 30 al 35 %; acqua che non rigonfia le fibre del fulmicotone, chè anzi per evaporazione scompare poi del tutto in seguito ad aumento di temperatura. Per tale sua favorevole caratteristica il fulmicotone poteva essere conservato e impiegato in un conveniente stato di umidità per cui ne veniva diminuita la eccessiva sensibilità.

Negli usi pratici, come nel caricamento delle granate, il fulmicotone venne impiegato allo « stato umido », ordinariamente con una percentuale d'acqua dal 18 al 20 %: esso era all'uopo confezionato nelle forme più diverse o in blocchi, o in dischi, o in grani od in altre sagome ancora.

Inizialmente nelle granate mina da 24 e da 28 la nostra Artiglieria impiegò il fulmicotone formato in grani; esso era confezionato in dischi per le granate torpedini da 15 e da 21. Nelle granate mina, l'esplosivo introdotto nella cavità interna del proietto, lo si manteneva fermo versandovi una miscela fusa di paraffina e cera vegetale: nelle granate torpedini ad ogiva avvitabile, esso si disponeva entro custodie di zinco che venivano introdotte nelle granate stesse dal bocchino.

Alla « stato secco » e cioè con una quantità di acqua variabile dall'1 al 2 %, il fulmicotone è sensibilissimo e veniva

adoperato in piccole quantità e soltanto per innescare il fulmicotone umido: così nelle nostre granate cariche di fulmicotone umido, si aggiungeva un innesco di fulmicotone secco in immediata vicinanza della spoletta, e cioè veniva applicato il principio dell' « innescamento graduale » o « innescamento multiplo ». Per la completa esplosione del fulmicotone umido, diventato relativamente poco sensibile, si sarebbe richiesta una forte quantità di fulminato di mercurio nell'innesco della spoletta: viceversa, per contenere il fulminato di mercurio — sensibilissimo e pericoloso — entro piccoli limiti di peso, si ricorreva ad un innesco intermedio di fulmicotone secco, avente sensibilità praticamente intermedia fra il fulmicotone di mercurio della spoletta e il fulmicotone umido costituente la vera carica di scoppio: in altri termini, il fulminato di mercurio era l'innesco « principale », ed il fulmicotone secco fungeva da innesco « sussidiario ». Lo stesso principio si applicò anche per altri esplosivi nel caricamento delle granate (spolette e detonatori) e nel brillamento delle mine.

Interessanti esperienze furono eseguite in Italia in questo periodo per saggiare la sensibilità del fulmicotone agli urti, e da tali esperienze risultò che alla temperatura normale di 18° occorre un lavoro d'urto di circa 24 chilogrammetri per far esplodere il fulmicotone asciutto chiuso fra due lastre di ferro: racchiudendo il fulmicotone anzichè fra lastre metalliche, fra dischi di legno, l'esplosione non aveva luogo pur facendo ricorso a lavori d'urto di gran lunga superiori a quello sopracitato di 24 chilogrammetri. Il fulmicotone saturo d'acqua non esplodeva nemmeno se racchiuso fra lastre metalliche. Con pallottole d'arma portatile si fecero poi anche delle prove di resistenza all'urto: col fucile Mod. 1870-87 tirando a 6 metri di distanza risultò che il fulmicotone asciutto si accendeva ed anche esplodeva, specialmente se chiuso in recipienti resistenti, mentre invece il fulmicotone umido non esplodeva affatto.

Ma come esplosivo di scoppio per le cariche interne dei proietti, il fulmicotone non ebbe un grande avvenire: la chimica e l'industria fornirono ben presto esplosivi più adatti, tanto che l'impiego del fulmicotone nelle granate non segnò

che una breve transizione tra la vecchia polvere nera ed i più moderni esplosivi.

Del resto, anche nei lavori di mina il fulmicotone, che pur trovò buon impiego per il suo elevato potere dirompente, non si dimostrò viceversa conveniente atteso che all'atto dell'esplosione si sviluppavano forti quantità di ossido di carbonio, nocivo all'organismo umano.

Fra gli esplosivi di scoppio più adatti devesi citare per primo in ordine cronologico l'«acido picrico».

Sottoponendo il «fenolo» alla nitrificazione, cioè trattandolo con acido nitrico e con acido solforico, si ottennero dei «nitrofenoli», e più particolarmente, secondo il grado di nitrificazione: «mononitrofenoli», «binitrofenoli» e «trinitrofenoli». Fra questi ultimi il più importante è l'acido picrico, che è un esplosivo dotato di alto potere dirompente: l'acido picrico è quindi un nitroderivato del fenolo, ed il fenolo è a sua volta un derivato del benzene o benzolo, serie aromatica della chimica organica. Il fenolo poteva essere ricavato dal catrame di carbon fossile, ma quello adoperato per la nitrificazione, dovendo essere più puro di quello ottenuto dal catrame, veniva preparato sinteticamente dal benzene.

Già negli ultimi decenni del secolo XVIII l'acido picrico era stato scoperto, ma non era stato impiegato come sostanza esplosiva. Nel 1788 l'Hausmann lo aveva ottenuto trattando l'indaco con l'acido nitrico, e nel 1799 fu anche ottenuto trattando la seta con lo stesso acido e fu allora chiamato «giallo amaro»; la sua esatta composizione fu però conosciuta soltanto più tardi e cioè verso la metà del secolo XIX: e così pure soltanto più tardi fu ottenuto l'acido picrico per nitrificazione dal fenolo. Dapprincipio e in seguito nei primi tentativi della tecnica degli esplosivi, esso venne combinato a sostanze ossidanti, finchè nel 1873 il dottor Sprengel osservò che l'acido picrico conteneva in se stesso sufficienti quantità di ossigeno per costituire da sè solo un vero e proprio esplosivo.

Soltanto nel 1885 per opera del Turpin l'acido picrico cominciò ad essere praticamente impiegato quale esplosivo di scoppio per gli usi militari, e particolarmente per le cariche interne dei proietti d'artiglieria.

Il Turpin constatò che l'acido picrico allo stato fuso era meno sensibile agli urti e più stabile di quello allo stato cristallino, e propose perciò di impiegare nelle granate l'esplosivo fuso. In Francia nel 1886 l'acido picrico entrò a far parte delle cariche interne dei proietti e venne denominato « melinite »: dapprima l'acido picrico si impiegò in unione con nitrocellulosa, ma in seguito fu adoperato da solo. La melinite destinata al caricamento dei proietti era allo stato fuso mentre quella destinata alla carica delle mine era allo stato polverulento.

Anche l'Inghilterra nel 1888 per le cariche delle granate e delle torpedini adottò la cosiddetta « lyddite » che era formata per la maggior parte con acido picrico, e anche la lyddite fu impiegata allo stato fuso; e nella guerra anglo-boera costituì la sostanza generalmente impiegata per le cariche di scoppio delle granate dell'Artiglieria inglese.

Gradualmente l'acido picrico venne adottato da quasi tutti gli Eserciti: gli Stati Uniti impiegarono la « emmensite » e il Giappone la « shimose », tutti quanti esplosivi di scoppio essenzialmente costituiti da acido picrico.

L'Artiglieria italiana adoperò l'acido picrico puro dandogli il nome di « pertite » e lo adottò come carica di scoppio nelle nuove granate d'acciaio a grande efficacia distruttiva. La pertite venne così adoperata: nella granata torpedine, con ogiva avvitata, del mortaio da 87; nelle granate d'acciaio, con bocchino posteriore, dell'obice da 280 L.; in quelle del mortaio da 210 e in quelle del cannone da 149 A.; mentre poco dopo venne pure impiegata nella granata dirompente del cannone da 75 Mod. 906.

La pertite si presenta generalmente sotto forma di piccoli cristalli di colore giallo chiaro (giallo picrico); ha la proprietà di fondere a temperatura di 122°, e adoperata allo stato fuso nell'interno delle granate è meno sensibile e quindi più sicura.

Appunto perchè meno sensibile, la pertite fusa, per poter esplodere completamente, richiede un detonatore ossia un innesco sussidiario a quello della spoletta costituito da fulmi-

nato; tale innesco sussidiario era formato da pertite cristallina polyerulenta compressa in un bossolo d'acciaio.

Nell'uso dell'acido picrico si rilevò pertanto un inconveniente che, pur essendo l'inconveniente unico, non perciò era meno grave e derivava dalla proprietà chimica di intaccare la maggior parte dei metalli, formando dei sali che prendono il nome di picrati. Questi picrati sono anch'essi esplosivi, ma tutti quanti sono sensibilissimi agli urti e perciò molto pericolosi. I metalli più facilmente intaccati sono il piombo ed il ferro, i cui picrati sono quindi i più sensibili: in misura alquanto minore sono intaccati il rame e l'alluminio, mentre poi in misura molto ridotta sono intaccati lo stagno ed il nichelio. Occorre perciò evitare il contatto diretto dell'acido picrico col metallo delle granate: all'uopo per gli usi della nostra Artiglieria le cariche di pertite vennero contenute in custodie di cartone introdotte nei proietti, e devesi rilevare che questo sistema di isolamento è preferibile a quello, usato in Artiglierie estere, di stagnare o verniciare le pareti interne delle granate. Pertanto anche da noi, ma solo nella granata torpedine del mortaio da 87 la pertite veniva fusa direttamente nel proietto, ma quest'ultimo aveva però la sua cavità interna opportunamente verniciata.

L'affinità chimica dell'acido picrico per i metalli costituisce un tale pericolo per cui debbono essere osservate speciali cautele nel maneggio, nella conservazione, nei trasporti e nell'impiego in genere di questo esplosivo che pertanto è dotato di brillanti caratteristiche, fra le quali principalissima quella del suo elevato potere dirompente.

In Italia la fabbricazione dell'acido picrico venne affidata all'industria privata, ed all'uopo come prima operazione il fenolo veniva trattato con acido solforico concentrato e quindi poi il prodotto così ottenuto era trattato con una quantità tripla di acido nitrico. Tale operazione di nitratura veniva eseguita in recipienti di grès allo scopo di evitare la formazione di picrati, e con riscaldamento a vapore: col raffreddamento l'acido picrico cristallizzava; i cristalli venivano quindi separati per centrifugazione e poscia erano essiccati.

* * *

L'acido picrico aveva appena iniziato la sua funzione pratica di esplosivo nelle cariche di scoppio dei proietti, e già un nuovo alto esplosivo — il « trotyl » — si imponeva all'attenzione dei tecnici per le sue peculiari caratteristiche di efficacia e di conservazione.

Dalla nitrurazione del « toluene », idrocarburo della serie aromatica e uno dei sottoprodotti della distillazione del carbon-fossile, derivano i « nitrotolueni » e più particolarmente, secondo il grado di nitrurazione: i « mononitrotolueni », i « bininitrotolueni », ed i « trinitrotolueni ». Il trotyl, detto in seguito anche « tritolo » è il più importante fra i nitrotolueni conosciuti, ed è un esplosivo di scoppio dotato delle migliori qualità.

Esso fu preparato fin dal 1863 dal Wilbrand, ma soltanto in seguito e cioè nell'ultima decade del secolo XIX ebbe una pratica applicazione come esplosivo.

Nel 1891 la Germania iniziò la fabbricazione del tritolo su vasta scala, producendolo, per merito di C. Häussermann, con criteri e metodi industriali e perciò economicamente conveniente. Nel 1902 il trotyl venne adottato in Germania come esplosivo di scoppio nelle granate, e nel 1907 cominciò ad essere adoperato pure nell'Artiglieria italiana con la stessa destinazione: il trotyl fu in seguito adottato in Spagna, in Russia e successivamente in altri Paesi.

Alla caratteristica di un alto potere dirompente, pressochè uguale a quello dell'acido picrico, il trotyl unisce quello di una stabilità chimica praticamente soddisfacente. A differenza dell'acido picrico, esso non intacca i metalli nè gli ossidi metallici, ed è poi meno sensibile dell'acido picrico alle azioni d'urto. Se si esclude una certa suscettibilità di alterarsi all'azione della luce, si può affermare che il trotyl conserva a lungo le sue buone caratteristiche, e non risentendo poi l'azione dell'umidità esso sostituì vantaggiosamente il fulmicotone nelle mine subacquee e nei siluri.

Si comprende pertanto come, per tali sue preziose qualità, il trotyl dovesse venir preferito all'acido picrico che, quantun-

que dotato di elevato potere dirompente, era sostanzialmente più pericoloso. Nelle Artiglierie dei diversi Stati, come anche nella nostra, si impiegarono per diversi anni contemporaneamente i due esplosivi, finchè il trotyl non sostituì definitivamente e completamente l'acido picrico.

Difficoltà di produzione ed elevatezza di costo possono eventualmente impedire l'impiego in tutte le granate dell'artiglieria di un esplosivo così eccellente quale è il trotyl: anche per la nostra Artiglieria, dopo l'esperienza della guerra 1915-1918 doveva imporsi una limitazione conseguente dalla scarsità di materie prime. Durante la guerra, di fronte ad un fabbisogno di circa 2500 tonnellate mensili, l'industria nazionale non poteva fornirne che 900, e pertanto dopo la guerra è stato necessario di orientarsi verso l'impiego di esplosivi di scoppio di più facile produzione nazionale: in conseguenza il trotyl venne perciò riservato a proietti di speciale efficacia.

Nella nostra Artiglieria il primo impiego del trotyl fu fatto in granate torpedini di piccolo calibro con ogiva avviabile a bocchino anteriore: troviamo così le granate torpedini da 75 A., da 87 Mod. 98, da 70 mont., da 75 Mod. 906, nelle quali il trotyl venne adoperato allo stato fuso. L'impiego del trotyl venne gradualmente esteso a granate di alto potere dirompente di medii e di grossi calibri; e, nelle granate delle bocche da fuoco adottate negli ultimi anni del periodo qui considerato, — quale il cannone da 65 mont., il cannone da 75 Mod. 911, l'obice da 149 pesante campale, e il mortaio da 260, — il trotyl fu il principale esplosivo di scoppio da noi impiegato.

Non avendo affinità chimica coi metalli, il trotyl si poteva introdurre direttamente nei proietti senza alcun involucre protettore: pertanto per gli usi nelle nostre granate si preferì di introdurre il trotyl in custodie di cartone, e ciò essenzialmente per comodità di caricamento.

Il trotyl si presentava sotto forma di cristalli aghiformi, di color giallo pallido; fondeva a temperatura oscillante attorno agli 80°; la sostanza fusa poteva essere compressa durante la sua solidificazione e diventava così una massa compatta, dura ed a frattura omogenea in certo modo simile a quella della porcellana. Adoperato nelle granate allo stato

fuso, il trotyl richiedeva un innesco sussidiario ossia un detonatore intermedio, per lo più formato di trotyl allo stato cristallino.

La fabbricazione del trotyl venne in Italia effettuata a cura di Ditte private, quali la Società Italiana Prodotti esplosivi, la Società Bombrini Parodi Delfino ed altre. La nitrificazione del toluene poteva avvenire in una, in due od in tre fasi, secondo che lo si passava direttamente al trinitrotoluene oppure lo si passava prima attraverso al binitrotoluene, oppure altrimenti lo si passava prima al mononitrotoluene ed al binitrotoluene. Comunque ottenuto, il trinitrotoluene doveva essere purificato, e tale purificazione si effettuava con cristallizzazione mediante alcool, che è il miglior solvente del trinitrotoluene.

* * *

La balistite per le sue caratteristiche balistiche era un esplosivo generalmente adoperato nelle cariche di lancio delle bocche da fuoco, ma poichè essa, confezionata in grani di dimensioni molto piccole e usata con forti densità di caricamento, poteva produrre effetti dirompenti dovuti all'aumento di pressione realizzata con tali modalità di confezione e di impiego, nel periodo storico che stiamo esaminando le cariche di scoppio di alcune granate di piccolo calibro della nostra Artiglieria furono formate con « balistite compressa ». Tali erano le cariche interne delle granate torpedini da 70 mont., da 75 A., e da 87 B. Mod. 80/98, cariche costituite con balistite a differenza delle cariche di scoppio degli stessi predetti materiali che, come fu detto, erano formate con trotyl. La balistite, usata per questo impiego, era quella in grani del N. 2 ed era foggata in formelle: essa veniva racchiusa in sacchetti di flanella, e sul fondo della formella inferiore era investito un cappelletto di cartone. La compressione della balistite serviva ad ottenere densità di caricamento molto forti. In prosieguo di tempo, con l'adozione degli alti esplosivi questo impiego della « balistite compressa » nelle granate venne però presto abbandonato. Come esplosivo di scoppio, in grani piccoli e con forti densità di caricamento, la balistite poteva anche essere impiegata nelle

mine ed in modo particolare in lavori di carattere militare aventi lo scopo di predisporre determinate interruzioni stradali.

Infine nelle cariche di rinforzo e di infiammazione di alcune nostre granate venne adoperata una speciale polvere alquanto differente dalla balistite nella composizione chimica. Queste cariche funzionavano da detonatore intermedio tra gli inneschi delle spolette e le cariche di scoppio vere e proprie costituite da pertite, o da trotyl o da balistite delle granate torpedini di piccolo calibro, già precedentemente citate. Le cariche di rinforzo erano formate da bossoletti d'acciaio; quelle di infiammazione da tubi di ottone: ed entrambe contenevano una conveniente quantità di esplosivo polverulento, composto di 40 % di nitroglicerina e 60 % di nitrocellulosa compressa.

* * *

Come già fu detto in precedente volume di questo Storia, nel 1875 il Nobel, scoprendo la solubilità del cotone collodio nella nitroglicerina, preparò una dinamite formata di 93 parti di nitroglicerina e di sette parti di cotone collodio, e la denominò «gelatina esplosiva». Quest'ultima appartiene al gruppo delle «dinamiti a base attiva»: la base era il cotone collodio, sostanza che partecipa attivamente alla reazione chimica durante l'esplosione del composto.

La gelatina esplosiva diventò regolamentare in Italia per usi militari, e l'Artiglieria la impiegò per rompere le bocche da fuoco che si volevano rendere inservibili, nonchè per frantumare i proietti carichi che non erano scoppiati.

Nei primi tempi per gli speciali usi su accennati, oltre che la predetta gelatina esplosiva, si adoperò anche una «gelatina esplosiva canforata», composta di 88 parti di nitroglicerina, di 7 parti di cotone collodio e di 5 parti di canfora, la cui aggiunta conferiva al prodotto una minore sensibilità all'azione degli urti.

Col tempo però la gelatina canforata, che richiedeva un innesco molto energico e si alterava molto facilmente, cedette completamente il posto alla gelatina pura meno alterabile e richiedente un innesco meno forte.

La gelatina esplosiva era una sostanza plastica, gommosa, bianco-giallastra, dotata di elevato potere dirompente. A temperature piuttosto basse e cioè inferiori a 7°, essa congelava indurendosi e assumendo una colorazione più chiara: poteva però essere facilmente disgelata e ciò costituiva un titolo positivo perchè allo stato di congelamento la gelatina diventava più sensibile agli urti e quindi più pericolosa.

La nostra Artiglieria adoperò la gelatina esplosiva confezionata in cartucce cilindriche del peso medio di 100 grammi, di diametro mm. 30 e di lunghezza mm. 100, avvolte in carta impermeabile imbevuta di paraffina; tali cartucce venivano innescate da capsule di fulminato di mercurio con detonatori sussidiari di fulmicotone secco.

Particolari norme dovevano essere osservate per la conservazione, per il trasporto e per l'impiego di un esplosivo così delicato e tanto sensibile, e già nel 1884 un particolare cenno in proposito veniva pubblicato nella parte 1^a del *Giornale Militare*.

La gelatina esplosiva fu oggetto di continui studii e di molteplici esperimenti atti a saggiarne la sensibilità, la stabilità e la potenza. Per la rottura dei proietti inesplosi il numero delle cartucce di gelatina da impiegarsi era proporzionato al calibro dei proietti stessi; per la frantumazione delle bocche da fuoco il quantitativo di esplosivo era fissato da regole pratiche, ed empiricamene si riteneva che fosse necessario un grammo di gelatina esplosiva per ogni chilogrammo di peso della bocca da fuoco, od altrimenti che occorresse un grammo di gelatina per ogni 10 centimetri cubici di anima.

La gelatina esplosiva venne fabbricata in Italia dalla Società Dinamite Nobel di Avigliana.

* * *

Il fulminato di mercurio, al quale già si è fatto cenno trattando del periodo storico 1815-70, continuò ad essere impiegato come sostanza innescante nel periodo in esame 1870-1914, in cassule da servire ai diversi usi. Non lo si impiegò quasi mai da solo, ma generalmente in intima mescolanza con

clorato di potassio, con solfuro di antimonio e con altre sostanze. Man mano vennero però pubblicate nuove norme specialmente in riferimento alla conservazione ed ai trasporti di un esplosivo così pericoloso.

Nel *Giornale Militare* del 1897 vennero pubblicate speciali rigorosissime norme per l'imballaggio da adottarsi nei trasporti sia per ferrovia che per via ordinaria: essenzialmente queste miscele fulminanti non dovevano mai essere trasportate già confezionate, ma bensì essere preparate in posto e cioè nel luogo dove dovevano essere impiegate; i componenti delle miscele dovevano tassativamente essere trasportati separatamente.

L'avvenire pertanto non fu esclusivamente riservato al fulminato di mercurio: in prosieguo di tempo si studiarono, si sperimentarono e si adottarono anche nuove sostanze detonanti, più energiche e più sicure: ma per diversi anni ancora, e durante la grande guerra e durante il periodo immediatamente successivo, il fulminato di mercurio e le miscele fulminanti continuarono a rendere prezioso servizio come innescanti, come trasmettitori di forza viva alle potenti cariche di lancio delle bocche da fuoco, ed altresì come trasmettitori di forza viva alle cariche di scoppio delle granate a grande effetto.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « POLVERI ED ESPLOSIVI »

DEL CAPITOLO XXXI - § 3

(1870-1914)

AMATURO MICHELE: *Lezioni di esplosivi* (Bona, Torino, 1921).

AMATURO MICHELE: *Teoria degli esplosivi* (Bona, Torino, 1927).

CLAVARINO ANTONIO: *Forza e potenza della polvere da fuoco* (Voghera, Roma, 1880).

GIUA MICHELE: *Chimica delle sostanze esplosive* (Hoepli, Milano, 1919).

- IZZO ATTILIO: *Gli esplosivi e le sostanze aggressive nelle loro applicazioni militari* (Tipografia del Genio, Pavia, 1929).
MOLINARI E QUARTIERI: *Notizie sugli esplodenti in Italia* (Hoepli, Milano, 1913).
MOLINA RODOLFO: *Esplodenti e loro fabbricazione* (Hoepli, Milano, 1930).
REGII SALLUSTIO: *Polveri ed esplosivi e loro effetti* (Dir. Sup. Costr. d'Artigl., Roma, 1923).

FONTI

Istruzioni e disposizioni regolamentari.
Rivista d'Artiglieria e Genio: Articoli vari sugli esplosivi.
Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio: Sinossi diverse delle lezioni di materie esplosive.

§ 4

BOCCHIE DA FUOCO - AFFUSTI - INSTALLAZIONI - CARREGGIO 1870-1914

Generalità = L'evoluzione delle artiglierie per ciascuna specialità dell'Arma = Artiglieria da montagna = Artiglieria da campagna ed a cavallo = Artiglieria campale pesante = Artiglieria da assedio = Artiglieria da fortezza = Artiglieria da costa = Artiglieria contraerei.

Conclusione = Situazione nell'anno 1915.

Nel 1° paragrafo di questo stesso capitolo sono stati dettagliatamente esposti i grandi progressi realizzati nella tecnica dell'artiglieria nell'ultimo trentennio del XIX secolo.

Questi grandi progressi accoppiati ai gradualmente perfezionamenti apportati alla polvere nera dagli studi del Berthelot, dell'Abel, del Sarrau, del Piobert, del Saint Robert e del Rodurann, permisero il largo impiego delle polveri a lenta com-

bustione e progressive, favorendo il sorgere ed il razionale sfruttamento delle artiglierie ad anima molto lunga, specialmente di medio e di grosso calibro, alle quali dopo il 1870 si era dovuto ovunque ricorrere per poter lottare efficacemente contro la crescente potenza della corazzatura delle navi e delle prime fortezze terrestri corazzate.

Riferendoci a quanto sopra debesi ricordare che in Italia l'ottima ghisa prodotta dai nostri Arsenali fu ancora largamente utilizzata per le artiglierie di maggior calibro che vennero studiate e fabbricate nel decennio successivo al 1880. Debesi anche ricordare che per gli affusti da campagna e da assedio sorsero nuove esigenze di mobilità, di protezione dei serventi e di maggiore resistenza, esigenze che indussero a diminuire il ginocchiello e la carreggiata, ad affusolare la coda, a modificare l'unione dei treni, ed a perfezionare gli organi di puntamento onde accelerare e rendere più preciso il tiro.

Negli affusti da difesa invece, dopo un non lungo periodo durante il quale prevalgono ancora le antiche forme a cassa, destinate tanto alle installazioni in barbetta quanto a quelle in casamatta, intorno al 1880 sorsero forme e disposizioni totalmente nuove e fra loro diverse, in relazione al generalizzarsi dalla corazzatura.

Già è stato largamente accennato alle decisive tendenze che si determinarono verso la fine del secolo scorso per apportare successive radicali trasformazioni ai materiali da campagna, nell'intento di accelerare il tiro; e fu anche accennato alle due soluzioni tecniche che si contesero il campo: l'una consistente nell'adozione di «affusti elastici ed a cannone fisso» in cui il rinculo è semplicemente ridotto, l'altra caratterizzata dall'adozione di «affusti a cannone scorrevole», nei quali il rinculo è totalmente soppresso. Essenzialmente importa ricordare che gli organi principali dei due tipi di materiali considerati erano: per il primo: vomeri dritti, freni idraulici dapprima con recuperatore idropneumatico e più tardi con recuperatori a molle; e per il secondo: affustino disgiunto dall'affusto, vomero, freni di ruota e cuscinetti elastici; mentre poi con tale secondo tipo di affusti a cannone scorrevole si appro-

fittò della immobilità conseguita con tali materiali per munire gli affusti di scudi atti a proteggere i serventi in batteria.

Le prime soluzioni adottate dall'Artiglieria italiana all'inizio di questo periodo di rinnovamento dei materiali da campagna furono le radicali modificazioni apportate nel 1898 al cannone da 87 B. per renderlo atto alle cariche di balistite e per accelerarne il tiro; l'adozione del cannone da 70 mont. e del cannone da 75 A. mod. 1900, di disegno e costruzione italiana.

Le già descritte rotaie a cingolo, inventate dal nostro Bonagente per il traino delle grosse artiglierie diedero una magnifica risoluzione al problema dello svolgimento automatico delle rotaie col traino del carro, tantochè la loro diffusione fu rapidissima presso tutti gli eserciti, e larghe ne furono pure le applicazioni industriali di vario genere.

Nacquero in questo periodo i più importanti tipi di affusti da difesa adottati dall'Artiglieria italiana: affusti e sottaffusti da difesa per installazioni in barbetta ed in casamatta di bocche da fuoco di medio calibro e da costa; affusti e sottaffusti per installazioni speciali a cannoniera minima, a sfera, a scomparsa, con o senza leggere corazzature, per torri e torrette corazzate. Ed è anche in questo periodo che nacque la specialità di artiglieria pesante campale.

Devesi ricordare che tali ultime bocche da fuoco sorsero essenzialmente per sfruttare i vantaggi offerti dalle polveri infumi e dai progressi conseguiti e raggiunti dalla tecnica per quanto aveva tratto alla costruzione della bocca da fuoco e del proietto, onde avere: celerità di tiro e quindi rinculo soppresso; rapidi sistemi di caricamento; nuovi congegni di puntamento; riduzione del peso del materiale per accrescerne la mobilità rinunziando all'uopo ai calibri troppo grandi e organizzando il traino ed i vari elementi della batteria in modo da renderne gli spostamenti relativamente facili e spediti.

Verso la fine del periodo qui considerato, e cioè alla vigilia della grande guerra, sorse l'artiglieria contraerei, che in quell'epoca non figurava ancora come una specialità a sè

stante; di essa parleremo in ultimo indicando le bocche da fuoco che per tale specialità furono adottate in un primo tempo.

* * *

In relazione a quanto esposto, l'evoluzione delle artiglierie in Italia può essere precisata e riassunta come segue. Nel 1870 la situazione delle artiglierie regolamentari risulta dallo specchio riportato nel precedente volume V alle pagine 2338 e 2339. All'inizio cioè del periodo qui considerato, le artiglierie, per rispetto al loro servizio, erano allora classificate in artiglierie da campagna, da montagna, da assedio, da piazza e da costa.

Ciascuna di queste specie di artiglierie rispondeva ai suoi particolari caratteri, e precisamente: le artiglierie da campagna dovevano agire sulle truppe, sul materiale e su tutte le difese e gli ostacoli che presumibilmente si sarebbero incontrati nella guerra campale; le artiglierie da montagna rispondevano agli speciali caratteri necessari per la guerra di montagna ed era tassativamente imposta per esse la condizione che un cannone da montagna non eccedesse nel peso i 100 kg. circa; le artiglierie d'assedio e da piazza avevano per scopo di eseguire bombardamenti a grandi distanze, demolire i parapetti e le costruzioni interne delle piazze, smontare le bocche da fuoco del difensore, e praticare breccie nelle murature; le artiglierie da costa avevano il compito di colpire le navi offendendole nelle parti più vitali, od almeno mettere le macchine fuori servizio, rovinare le artiglierie di bordo, o decimare gli equipaggi.

Nel 1890, e cioè all'incirca a metà del periodo considerato, le artiglierie venivano ancora raggruppate nelle specialità da campagna, da montagna, da assedio, da difesa e da costa, ed erano in esperimento alcuni tipi di cannoni a tiro rapido.

Da quanto già fu detto nel 1° paragrafo di questo capitolo e da quanto verrà detto in seguito circa le varie specialità di artiglierie, nonchè dagli specchi relativi, verrà reso possibile di farsi un esatto concetto dell'evoluzione subita

dalla nostra artiglieria dal 1890 fino al termine del periodo considerato.

Nel 1914-15, cioè appunto alla fine di questo periodo, le artiglierie, per rispetto alla loro destinazione ed allo speciale impiego cui erano chiamate, venivano classificate in: artiglieria da montagna, artiglieria da campagna, artiglieria a cavallo, artiglieria pesante campale, artiglieria da assedio, artiglieria da fortezza, artiglieria da costa.

* * *

Per quanto riguarda l'*artiglieria da montagna*,

il 1870 la trovò ancora col cannone ad avancarica di libbre 5,1/3, ossia di calibro mm. 86,5; rigatura francese; peso kg. 100; incavalcato su affusto di legno mod. 1844, someggiabile in due carichi, con la gittata massima, concessa dall'affusto, di soli m. 2000 a 14 gradi di elevazione.

Ma già nel 1872, dopo i primi favorevoli esperimenti con il cannone da 7 B. campagna, si decise di costruire un cannone da montagna a retrocarica con lo stesso calibro del cannone da campagna e impiegante gli stessi proietti; e ciò non soltanto per avere unità di munizionamento con risparmio di spesa e di tempo, ma anche per ottenere una bocca da fuoco con carattere di tiro curvo particolarmente adatto coi forti angoli morti quali si presentano normalmente in montagna, ed altresì poi ancora per avere un proietto di grande efficacia.

Come primo tentativo fu stabilito anche di fare tale cannone da montagna dello stesso peso del cannone ad avancarica, ed anzi di impiegare lo stesso affusto di legno; e dapprincipio si credette conveniente di applicare al pezzo la chiusura a vite, colla quale si sperava di realizzare una migliore utilizzazione del peso complessivo e della lunghezza della bocca da fuoco relativamente alla sua potenza, mentre poi d'altra parte si sperava che la piccolezza della carica potesse evitare gli inconvenienti che già si erano rilevati col cannone da campagna, e cioè: difficoltà di caricamento; difficoltà di pulizia dell'alloggiamento; e, per avere la voluta resistenza, necessità di parti in acciaio e cioè o addirittura lo stesso otturatore od una ghiera di alloggiamento. Le prove pratiche all'uopo eseguite procedettero producendo vari guasti e provocando inconvenienti piuttosto gravi.

Soprattutto il congegno di chiusura, confermando i preveduti inconvenienti, non diede risultati soddisfacenti, e presentò inoltre delle difficoltà di manovra allorchè il materiale era perfettamente asciutto, mentre viceversa, se il materiale era eccessivamente ingrassato, l'apertura avveniva spontaneamente. Si iniziarono quindi subito delle prove col congegno di chiusura a cuneo, che diede risultati decisamente migliori, pur obbligando ad aumentare il peso della bocca da fuoco fino a 106 kg. Furono anche provati degli

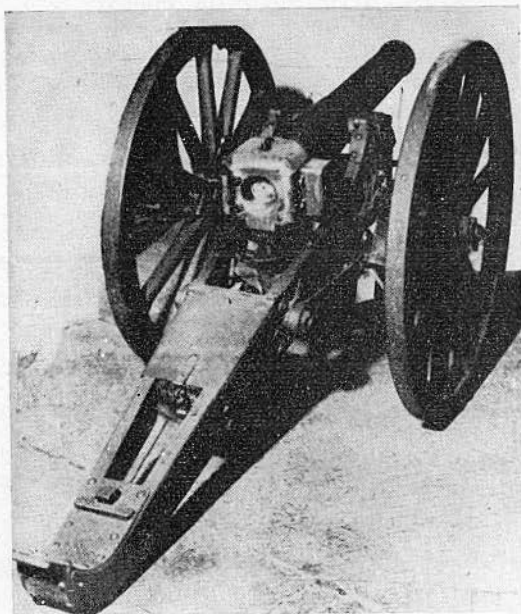


Fig. 807 - Cannone da 7 B.R. Ret. da montagna.

affusti di legno di vario tipo con aloni di riporto, ed anche affusti di lamiera di acciaio e di lamiera di ferro con l'applicazione di cuscinetti di gomma vulcanizzata tipo Engelhardt. Si sperimentarono allora anche il cannone di bronzo compresso, nonchè vari congegni di chiusura a vite, a cuneo, e di altri tipi.

Tutte queste prove ed esperienze portarono le cose in lungo; e soltanto nel 1880 si addivenne all'adozione di un modello definitivo in bronzo compresso con: un congegno di chiusura a cuneo prismatico, pure di bronzo; anello perfezionato Piorkowski d'acciaio; camera unica eccentrica.

Per l'affusto, era stato provato un modello in lamiera di ferro del peso di circa 140 kg. che fu però ritenuto eccessivo sebbene si fosse escogitato il

sistema di trasportare le ruote separatamente dall'affusto, ricorrendo cioè ad un terzo quadrupede che veniva caricato con le due ruote ai lati e con un cofano per attrezzi al centro. Ma anche questo sistema non diede piena soddisfazione, tantochè lo studio definitivo dell'affusto venne rimandato ad altra epoca, e fu temporaneamente adottato ancora l'affusto di legno modificato con due aloni a cavalletto di ferro, con i quali si raggiungeva un sufficiente angolo di tiro verticale.

L'affusto in lamiera di acciaio non fu adottato che nel 1882, ed aveva le seguenti caratteristiche: due cosce di lamiera d'acciaio a bordi ripiegati in dentro; sala a sezione quadrata scorrevole e collegata mediante i tiranti di sala ad un cuscinetto di gomma vulcanizzata sistemato nel cassetto di affusto, cuscinetto col quale si raggiungeva lo scopo di attutire l'urto che all'atto dello sparo si provocava sul complesso dell'affusto in conseguenza del rinculo; congegno di punteria a vite doppia a comando intermittente, con suola di mira.

Il materiale era munito di uno speciale freno di sparo a corde, costituito cioè da due funi di ritegno agganciate con una estremità alla maniglia di coda e munite all'altra estremità di un gancio a T, il quale si applicava nell'angolo tra due razze consecutive dopo che le funi erano state rispettivamente avvolte, dall'indietro all'avanti e dal basso all'alto, nella gola dei mozzì delle ruote, in modo da lasciare alle ruote stesse la possibilità di compiere una piccola rotazione prima di essere arrestate dalla tensione delle funi medesime.

In complesso questo materiale fu assai apprezzato e fece a suo tempo buona e gloriosa prova nelle nostre prime campagne coloniali, adattandosi inoltre benissimo al munizionamento con corone di rame in sostituzione dei proietti ad incamiciatura di piombo. Il cannone conservò l'alzo rettilineo ad asta pentagonale anche quando i cannoni da campagna adottarono l'alzo-quadrante modello Pedrazzoli.

Il someggio del materiale si faceva con tre muli; e per il traino si adattava al materiale una timonella a due stanghe ed una traversa a telaio che si applicava alla coda del pezzo mediante appositi attacchi, mentre poi per il someggio la timonella si trasportava dal mulo porta-cannone.

La corrente favorevole alla celerità di tiro ed alla protezione dei serventi, che tanta influenza aveva avuto per la artiglieria da campagna, si fece anche sentire nell'artiglieria da montagna dove però aveva trovato ostacoli anche maggiori conseguenti dalla considerazione che le difficoltà di rifornimento delle munizioni si sarebbero in questa specialità fatte

sentire anche maggiormente. Ma coll'andare del tempo la necessità di un miglioramento del materiale rimaneva pur sempre evidente, ed in conseguenza nel 1900 vennero realizzati un nuovo cannone ed un nuovo affusto da montagna con le seguenti caratteristiche fondamentali:

cannone d'acciaio di calibro 70 a bossolo metallico, dello stesso peso del cannone di bronzo, e con otturatore a rapida manovra. Si otteneva così una potenza molto superiore a quella del sorpassato calibro 75 perchè la velocità era aumentata da 250 metri-secondo (m/s) a 350 m/s circa, malgrado la diminuzione del peso del proietto da kg 6,800 a kg. 4,500, mentre poi si aveva anche un altro vantaggio derivante dall'adozione di esplosivi di scoppio più potenti. Questo risultato non poteva pertanto essere ottenuto se non aumentando il peso del pezzo e quindi dividendo in due parti l'affusto per ottenerne maggiore resistenza e maggiore stabilità.

Siffatto materiale fu introdotto in servizio nel 1902, venne denominato *cannone da 70 A montagna* (da 70/15) ed ebbe le seguenti caratteristiche:

bocca da fuoco di acciaio al nichelio, semplice; orecchioni con zoccoli cilindrici cavi con risalto anulare di sistemazione nelle orecchioniere; rigatura elicoidale; camera unica per bossolo metallico, ma alquanto più lunga del bossolo stesso; congegno di chiusura con manovra e congegno di sparo perfettamente simili a quelli del cannone da 75 A.

Come si è detto, l'affusto di lamiera d'acciaio era diviso in due parti, testata e coda, unentisi per mezzo di un robusto arpione sporgente in avanti dalla coda, che si impegnava facilmente in una finestra della testata nella quale veniva fissato con un chiavistello superiore.

La testata portava la sala a sezione rettangolare, scorrevole in staffoni chiusi inferiormente da robusti nottolini facilmente apribili per effettuare un rapido smontaggio. La sala contrastava anteriormente con cuscinetti di gomma vulcanizzata che servivano, analogamente a quelli del cannone da 75 di bronzo, ad attutire l'urto del rinculo. Il congegno di punteria a vite doppia, a comando continuo, era manovrato mediante un manubrio sporgente dal fianco sinistro.

I freni di sparo erano ad attrito, e costituiti da zoccoli in legno incastrati in staffe di ferro, facenti corpo con dei robusti tiranti; detti tiranti erano imperniati a due occhi sporgenti in alto dalla sala e venivano abbattuti — avanti e indietro secondo i casi — con le suole a contrasto dei cerchioni delle ruote imperniate sui mozzi di sala. L'eccentricità dell'attacco dei tiranti rispetto ai mozzi delle ruote determinavano una resistenza d'attrito crescente man mano che si verificava il rinculo: i due tiranti, mediante catenelle rivestite di pelle, erano vincolati in modo da non potersi spostare fuori dalle ruote.

Il materiale, senza le munizioni, era someggiato in quattro carichi, e cioè: cannone; testata d'affusto; coda d'affusto e attrezzi vari; sala e ruote. I pezzi, accoppiati in serie a due per volta, potevano venir trainati da due muli disposti in pariglia, ricorrendo ad un timone spezzato che veniva applicato alla coda di uno dei due pezzi unitamente ad una stanga di batteria messa in traverso ed alla quale si attaccavano le tirelle dei due muli, agganciate anteriormente alle fibbie dei riscontri del pettorale, e posteriormente alla stanga; il pezzo posteriore era unito a quello anteriore mediante una catena di traino applicata al suo occhione di coda e agganciata al gancio di traino del pezzo anteriore.

Le munizioni (granata-torpedine e shrapnel a carica posteriore), furono studiate sulla base di quelle da 75 A., e munite delle stesse spolette, a percussione ed a doppio effetto.

Il cannone da 70/15, ottimo materiale sotto tutti i punti di vista, e studiato a similitudine del suo fratello maggiore, il cannone da 75 A., dovette seguire il progressivo svolgimento dei tempi ed essere in breve sostituito con un materiale a deformazione, il quale, essendo stato concepito in precedenza dei tempi e cioè molto tempo prima che fosse possibile la sua adozione, allorchè venne adottato non rappresentava già più l'ultima parola in fatto di materiale da montagna, specialmente per quanto riguarda i settori di tiro verticale ed orizzontale.

Ad ogni modo questo nuovo materiale da montagna, conosciuto col nome di *cannone da 65/17*, fu apprezzatissimo e fece, come è noto, ottima prova nella grande guerra.

Le sue caratteristiche sono: bocca da fuoco di acciaio al nichelio, semplice, con un ingrossamento in culatta per far posto all'alloggiamento del congegno di chiusura; fascia di volata; sporgenza per l'unione alla slitta; camera unica per bossolo unito al proietto; rigatura elicoidale. Congegno di chiusura a vite conica leggermente eccentrica a scopo di sicurezza contro lo sparo prematuro; sostegno dell'otturatore a sportello a gomito con mozzo. La manovra dell'otturatore si compie in due movimenti, e cioè: rotazione del vitone per 1/6 di giro, e rotazione dello sportello (manovra ottenuta però in un unico tempo, mediante leva di maneggio e tiranti semplici).

Congegno di sparo con percussore a stelo, mollone di sparo e molla antagonista; leva di sparo con molla di ripetizione automatica a maniglia, ripiegabile. Estrattore con unghia agente con leva mediante rotazione dello sportello a destra. Congegni di sicurezza: contro l'apertura accidentale; contro lo sparo prematuro; contro lo sparo accidentale, e per i ritardi di accensione: dispositivo questo che impedisce l'apertura immediata dell'otturatore se il cannone non ha debitamente rinculato.

L'affusto ha testata e coda separate e collegate con sistema analogo a quello del cannone 70/15. La testata è orizzontale, e la coda è invece in direzione inclinata secondo l'angolo massimo che può essere concesso dall'affusto. La testata è sopportata anteriormente dalla sala che può essere

anche sfilata per il trasporto a soma. Sulla testata è sistemata la culla, imperniata per l'elevazione ad un affustino posteriore, e appoggiata anteriormente al congegno di elevazione sostenuto in vicinanza della sala; l'affustino posteriore è a sua volta scorrevole lateralmente per il puntamento in direzione, ed è comandato, come al solito, da un sistema di vite perpetua ingranante in una dentiera arcuata.

La coda è munita di cassettino d'affusto, di vomero a perno rigido, ripiegabile e con dente di roccia.

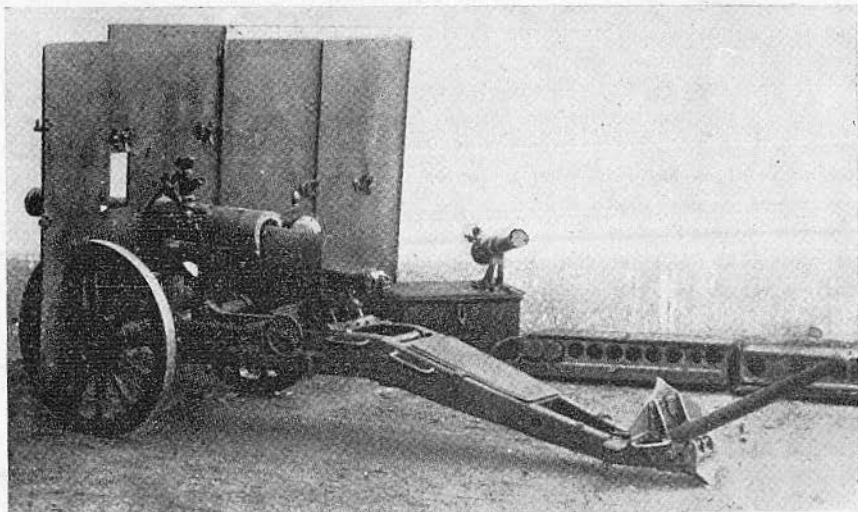


Fig. 808 - Cannone da 65/17 da montagna.

Il freno di sparo è formato da un robusto cilindro che costituisce anche culla del sistema, ed è fissato all'affustino: esso contiene l'asta del freno che invece è collegata posteriormente al cannone, dimodochè, contrariamente a quanto in generale si verifica negli affusti a deformazione, è l'asta del freno, anzichè il cilindro del freno, che fa corpo con la parte rinculante; e ciò avviene a causa delle piccole dimensioni delle varie parti, mentre poi la voluta stabilità, richiesta dalla notevole resistenza che deve avere il freno è ottenuta da una maggiore lunghezza relativa del rinculo e del peso del complesso che è spinto piuttosto in avanti. Il cilindro del freno è unito all'affustino ed è munito di due guide laterali lungo le quali rincula una lunga slitta saldamente collegata con il cannone rinculante.

Tutte le parti di cui è composto l'affusto sono collegate fra di loro con organi molto semplici e tali da permettere alle varie parti la rapida effet-

tuazione di tutti i necessari movimenti, mentre poi gli organi stessi sono anche combinati in modo da rendere impossibile la partenza di un colpo se essi non sono sistemati nelle condizioni volute.

Il materiale si someggia in cinque carichi: cannone; testata d'affusto; coda e ruote; freno a culla e slitta; scudi e tutti i cofani per le munizioni.

Gli scudi sono di lamiera di mm. 4, divisi in tre parti; le due parti laterali sono fissate con arpioni alla sala e disposti a cavallo delle ruote; lo scudo centrale, ripiegato con i suoi bordi laterali ad angolo retto, è scorrevole sugli scudi laterali e con la sua cannoniera si appoggia a sua volta sul freno a culla per mezzo di rulli, dimodochè lo scudo centrale segue continuamente l'angolo di inclinazione della bocca da fuoco.

Le munizioni, analogamente al materiale da 75/27, sono costituite da granate-torpedini e shrapnel, con le spolette dello stesso materiale da 75.

* * *

Come già si è detto, il primo materiale introdotto in servizio nell'Artiglieria italiana dopo il 1870 fu un materiale da costa, ma mentre questo andava perfezionandosi, era già in avanzato progetto un cannone da campagna detto Cannone da 7 B.R.ret. (bronzo rigato a retrocarica), che venne poi regolarmente adottato e introdotto in servizio nel 1874. A questo materiale fu già accennato nel volume V (pag. 2343); e da tale accenno prenderemo le mosse per trattare tutta l'evoluzione dell'*artiglieria da campagna ed a cavallo* nelle sue varie vicende.

Il *cannone da 7 B.R. ret.* dapprima fu in bronzo, ed in seguito in bronzo compresso; congegno di chiusura a cuneo con cilindro prismatico, con anello e piatto otturatore di acciaio e anello fisso nell'anima, nonchè dischi di rame di spessore vario per regolare il forzamento. Il forzamento era effettuato per mezzo di una vite d'acciaio a spire, coi filetti rasati secondo un piano tangente al fusto, impegnantisi in altrettante scanalature elicoidali praticate nella parete superiore dell'alloggiamento cilindrico del cuneo: tale dispositivo aveva lo scopo di dare alla vite la resistenza necessaria senza richiedere un tempo troppo lungo per l'avvitamento, giacchè tutta la vite poteva essere introdotta al suo posto per semplice scorrimento e avvitata quindi con un solo mezzo giro. La corsa del cuneo nell'apertura era limitata da una vite di ritegno; e, per evitare aperture accidentali, il manubrio era fissato da un dente di arresto a molla.

L'affusto era di lamiera di ferro, costituito da due cosce a orli ripiegati in dentro ad angolo retto; orecchioniere riportate; occhione di coda,

sala cilindrica; ruote di legno con mozzo metallico; seggioli di lamiera; congegno di punteria a vite doppia, con comando continuo a volantino, e suola di punteria a cavalletto.

Il cannone da 7 B. rappresentava già un secondo passo nei tentativi di evoluzione delle artiglierie leggere, perchè il primo passo era stato fatto col cannone Mattei-Rossi ad avancarica, di calibro 65 mm., con affusto di lamiera di ferro,

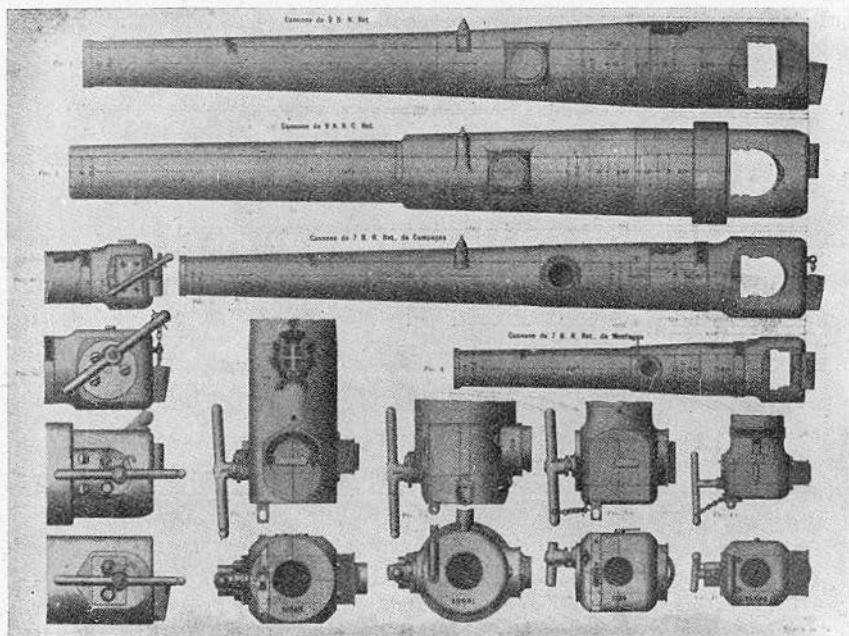


Fig. 809 - Cannoni di piccolo calibro e loro congegni di chiusura.

(cannone da 9 B.R. Ret. — cannone da 9 A.R.C. Ret. — cannone da 7 B.R. Ret. da campagna — cannone da 7 B.R. Ret. da montagna).

traino a tre cavalli alla buttera; materiale destinato a costituire un armamento particolarmente adatto per i terreni caratteristici delle zone d'operazione dei nostri confini che richiedono speciale mobilità e maneggevolezza. Ma questo materiale, accolto dapprima con grande favore e certamente rispondente alle caratteristiche per le quali era stato studiato, progettato e realizzato, e ricco d'altra parte di particolari

molto interessanti, a prescindere dall'avancarica che era stata preferita per la fobia della complicazione, non potè evidentemente reggere al confronto col cannone a retrocarica da 75 mm., che presentava evidenti vantaggi di potenza e di semplificazioni di servizio, senza eccedere soverchiamente nel peso consentito. Il cannone da 75 B. appare concepito appunto come un mi-

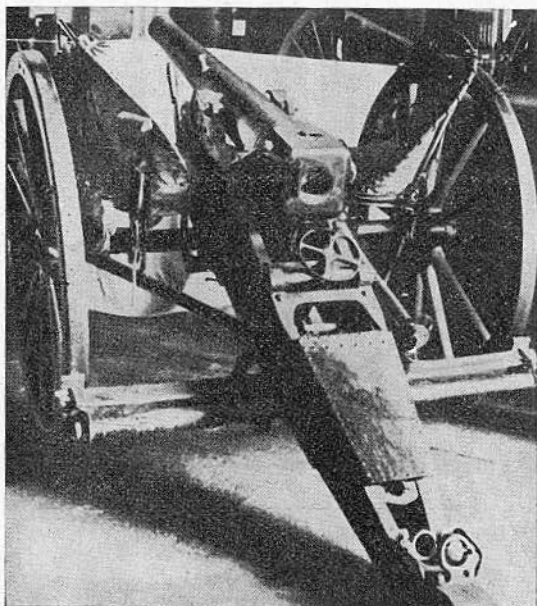


Fig. 810 - Cannone da 7 B.R. Ret. da campagna.

glioramento del cannone da 65 Av., del quale ultimo esso usufruì, per la sua realizzazione, di molti particolari, tra i quali essenziale l'affusto metallico costruito sullo stesso tipo. È a rilevare pertanto che come materiale di costruzione della bocca da fuoco fu conservato il bronzo, e ciò fu fatto, come già è stato detto nel paragrafo 1°, in considerazione del costo dei materiali d'acciaio, nonchè per la prevenzione, allora in parte giustificata, contro gli inconvenienti che avrebbero potuto eventualmente verificarsi nel servizio e nella manutenzione di tale bocca da fuoco in conseguenza della temuta

fragilità dell'acciaio e quindi dei possibili pericoli di scoppio; e tutto questo malgrado che fosse noto e notorio come all'estero le artiglierie di acciaio di qualsiasi calibro avessero dato ottimi risultati.

Il materiale venne studiato con un congegno a cuneo di tipo Krupp, ma con varie innovazioni caratteristicamente italiane: la Ditta tedesca aveva già allora fatto una larga esperienza in tali costruzioni di otturatore a cuneo, e devesi riconoscere che fu allora saggio consiglio l'appoggiarsi su tali esperienze dell'estero anzichè incamminarsi per una lunga ed ardua strada di esperienze dirette: i nostri Artiglieri, i nostri tecnici, ed i nostri Stabilimenti, avevano ripetutamente dato prova della loro abilità, e davano quindi sicuro affidamento che, sotto la guida del nostro massimo artigliero, Giovanni Cavalli, essi avrebbero potuto e saputo realizzare felicemente, e forse anche prontamente, ottimi e soddisfacenti materiali; ma il tempo stringeva, ed i nostri mezzi finanziari non consentivano lussi del genere; non si poteva più oltre tenere un'artiglieria da campagna con cannoni ad avancarica e ciò tanto più perchè si ricordava che altra volta, in un non lontano passato, gli avvenimenti politici avevano costretto a partire intempestivamente, ed avevano obbligato di accontentarsi, pur di avere qualche cosa, di artiglierie ad avancarica delle quali non si tardò a rilevare le manchevolezze.

Il cannone da 75 B. risultò tale da poter competere con le analoghe costruzioni dell'estero, ed essenzialmente con quelle adottate in Germania ed in Austria.

Non mancarono però le critiche, che andarono anzi crescendo man mano che si venne a conoscenza dei rapidi progressi conseguiti all'estero. Soprattutto si lamentavano: la piccolezza del calibro e la conseguente scarsità d'efficacia del proietto; la delicatezza del congegno di chiusura; la scarsa mobilità del pezzo per la mancanza di stabilità al traino in causa della piccolezza della carreggiata, per cui si era dovuto anche ridurre il diametro delle ruote; ecc. ecc.

Molte delle critiche che si muovevano a questo nuovo nostro materiale erano però dovute ad esagerazioni misoneistiche

di coloro che non volevano rinunciare alla semplicità ed alla rusticità dei materiali ad avancarica, e di legno, che in parte continuavano ancora ad esistere, e figuravano tutt'ora in servizio coi loro varii tipi.

Ad ogni modo, allorchè si dovette constatare ciò che era stato fatto all'estero, e si affacciarono al nostro Paese le inderogabili necessità impellenti per la nostra difesa, si dovette provvedere d'urgenza seguendo la strada già iniziata.

Alla questione del cannone da campagna leggero si aggiunse subito quella del cannone pesante per sostituire il cannone da 12 al fine di completare un sistema moderno di artiglierie campali, sistema che si concepiva costituito da due materiali: uno molto mobile e di limitata potenza quale il 75 B.; e un secondo per il quale la potenza, nei limiti ammissibili di peso, fosse la caratteristica predominante al fine di poter battere bersagli campali di una certa resistenza.

Si pensò anche a migliorare il cannone da 75, aumentando l'angolo di depressione dell'affusto mediante l'applicazione di un tallone di mira per tener sollevata maggiormente la culatta, e consentire un angolo di -6 gradi, e possibilmente di -8 gradi, invece di $-1,5$ gradi, come era in origine. In quell'epoca venne anche avanzata in Italia un'altra nuova proposta, che anticipava di molto la grande invenzione tendente al riparo dei serventi, consistente negli scudi di protezione: si trattava allora di scudi metallici mobili da giustaporsi in vicinanza e d'innanzi al pezzo a difesa dei serventi; ma per il momento la proposta non ebbe seguito.

Il nuovo *cannone pesante* era stato concepito col calibro da 85 a 95 mm., sempre con preferenza per il bronzo, escogitando pertanto varii e diversi sistemi di costruzione della bocca da fuoco: in bronzo tubato di ghisa per avere una maggiore durezza dell'anima; in bronzo fuso in pretella sempre al predetto scopo; in bronzo fosforoso, durissimo ma piuttosto fragile.

Mentre si stavano compiendo tutti questi studi, venne presentato alle nostre autorità competenti un materiale Krupp di acciaio da 87 mm., tubato, con congegno di chiusura analogo a quello da 75 B. Data l'urgenza del problema, fu deciso di

provarne subito due esemplari differenti fra loro soltanto per il peso: le prove furono eseguite al poligono tedesco di Dülmen nel 1876, col tipo più pesante, e cioè di 492 kg. che lanciava una granata di kg. 6,800; e come affusto, poichè non si era rinunciato mai alla creazione di un materiale italiano con affusto metallico, venne scelto provvisoriamente l'affusto Cavalli mod. 1844 in legno. Per intanto, per far fronte alle prime necessità, fu stabilito l'acquisto di 400 esemplari di tale cannone, denominato ufficialmente dapprima cannone da 9 A., e quindi cannone da 87 A.R.C.ret. da campagna.

All'affusto vennero pertanto apportate varie modifiche secondarie, principalmente: al congegno di punteria, ai seggioli, al freno di via, nonchè ai cofani dell'avantreno e del cassone.

Con tale materiale vennero armate quattro batterie di ogni Reggimento, e più precisamente le batterie 3^a, 6^a e 9^a ebbero tale materiale in sostituzione di cannoni da 12, mentre la 10^a batteria l'ebbe in sostituzione del cannone da 75 B.

Il predetto *cannone da 87 A* era di acciaio, a tubo interno con corpo di artiglieria portante il congegno di chiusura; era rinforzato da quattro cerchi in culatta formanti gradino, aveva gli orecchioni a zoccolo quadro, e doppia camera liscia. Congegno di chiusura a cuneo cilindrico prismatico come quello da 75; anelli e piatto otturatore Piorkowski. Manovra come quella del cannone da 75, ma con vite di forzamento alla parete posteriore. Per misura di sicurezza il focone era disposto obliquamente nella vite di ritegno e attraversava il cuneo con parti di rame.

Da noi vennero intanto attivamente continuati gli studi ed i lavori per avere un materiale prettamente italiano, e fu stabilito che esso avrebbe dovuto essere di bronzo, del calibro 87 e di potenza non inferiore a quella realizzata col cannone da 87 A. Krupp, cercando poi naturalmente di utilizzare nella maggior misura i progressi conseguiti nel frattempo nel munizionamento, fra cui quello particolarmente importante dell'adozione della corona di rame in luogo dell'incamiciatura di piombo.

Si aveva intanto avuto campo di sperimentare i vantaggi che si conseguivano col bronzo compresso, impiegato secondo il procedimento applicato e sperimentato in Austria dal co-

lonnello Uchatius. Tale procedimento consisteva nel fondere e forare il cannone ad un calibro leggermente inferiore a quello definitivo, e quindi poi portarlo a misura esatta mediante il forzamento nell'interno dell'anima di spine d'acciaio leggermente coniche e di diametro iniziale gradatamente crescente, spine che venivano spinte sotto l'azione di compressori idraulici. Si otteneva così una deformazione permanente colla quale, in base ad un principio di meccanica allora resosi noto,

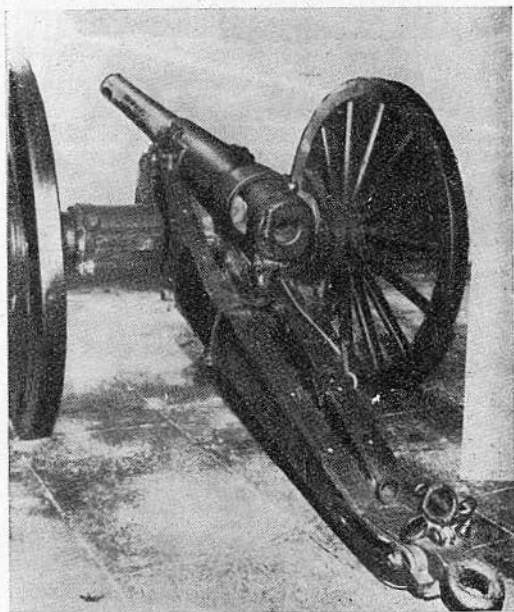


Fig. 811 - Cannone da 87 A.R.C. Ret. da campagna.

il materiale acquistava una resistenza elastica alla dilatazione, pari a quella con la quale si era ottenuta la deformazione permanente. Con questo sistema venne costruito il cannone da 87 B., ed anche un nuovo cannone da 75 B. da campagna, col quale ultimo tutti gli antichi esemplari esistenti del vecchio tipo vennero aboliti e sostituiti con tali cannoni di bronzo compresso.

È doveroso ricordare che il concetto del forzamento delle artiglierie dall'interno era già stato proposto fin dal 1864 dal-

l'allora ten. col. ing. Giuseppe Bianchi da Gambolò, allorchè era direttore della Fonderia di Napoli, con procedimenti alquanto diversi, ma che però preconizzavano quelli che vennero poi escogitati dagli artiglieri e dai tecnici per la costruzione delle artiglierie autoforzate.

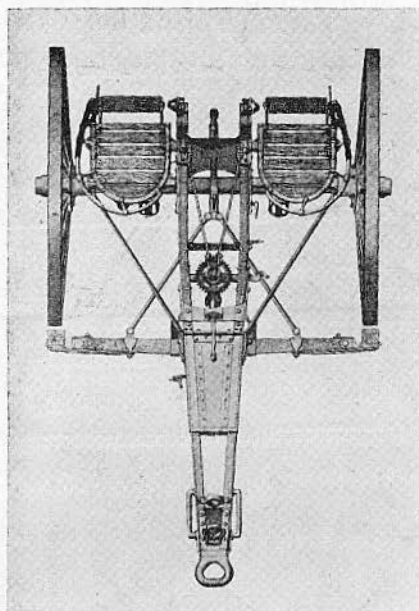


Fig. 812 - Affusto da campagna per cannone da 9 B.R. Ret.

Il *cannone da 87 B.* era di bronzo compresso; orecchioni con zoccolo a base quadrata; cilindro di culatta con prisma; camera doppia liscia; focone alla Mathis; congegno di chiusura a cuneo prismatico con anello otturatore tipo Piorkowski in anello fisso dell'anima, avvitato; piatto otturatore contenuto in alloggiamento della faccia anteriore del cuneo, con l'aggiunta di dischi di vario spessore per ottenere il voluto forzamento iniziale; vite di forzamento a spire rasate; forzamento in mezzo giro; manovra diretta con manubrio, con dente di arresto e molla di bronzo, e arresto a vite di ritegno; tubo di caricamento scorrevole.

Affusto di lamiera d'acciaio; cosce a profilo rettilineo con occhione di coda; sala d'acciaio cilindrica e tiranti pure d'acciaio; freno di via a stanga, a vite; congegno di elevazione a vite doppia e comando a vite continua, con manubrio; suola di mira; puntamento dapprima con alzo rettilineo e quindi poi con alzo-quadrante Pedrazzoli.

Il *cannone da 87 B. italiano* venne adottato nel 1880 con un congegno di chiusura a cuneo, di bronzo, prismatico; ma l'affusto non era ancora stato ben definito, tantochè si arrivò fino al 1888 prima di poter radiare definitivamente l'affusto Cavalli del 1844 in legno, quel glorioso cimelio che aveva combattuto tutte le guerre del nostro Risorgimento.

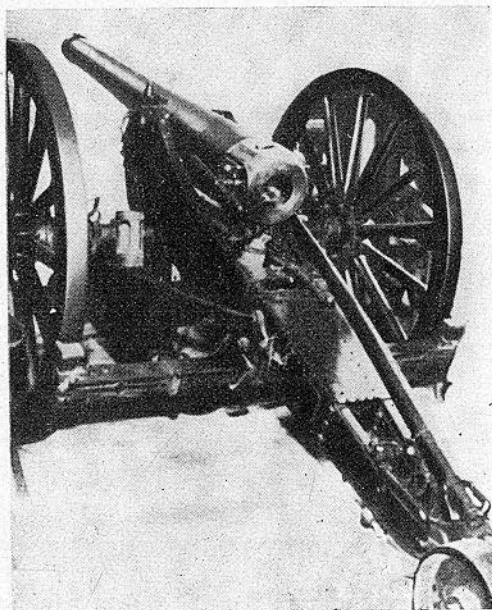


Fig. 813 - Cannone da 9 B.R. Ret.

A tale epoca, e precisamente verso il 1890, cioè a metà circa del periodo che qui consideriamo, la situazione delle artiglierie da campagna e da montagna risulta dagli allegati specchi *A* e *B* che si riportano (1) allo scopo di precisare una situazione intermedia fra quella già indicata nel volume V (pag. 2338 e 2339) dove risultano le artiglierie regolamentari in servizio nell'anno 1870, e la situazione che apparirà più avanti in altri specchi indicanti quali erano le artiglierie in servizio nel 1915.

(1) ARAGNO - *Materiale italiano* (Torino, 1899).

Anno 1890 — Bocche da fuoco in servizio (da campagna e da montagna)

| BOCCA DA FUOCO | Congegno di chiusura | Calibro esatto mm. | Specie di tiro | Proietto | Gittata massima | | Peso totale bocca da fuoco kg. | Annotazioni |
|--|---|-----------------------|----------------------|--|--------------------|---------------|--------------------------------------|---|
| | | | | | teorica m. | pratica m. | | |
| CANNONE da 7 B. R. Ret. (da campagna) | a cuneo cilindrico prismatico con an- nello otturatore di acciaio (tipo Pior- kowski) disposto nell'anima. | 75 | di lancio | a granata 3800 a shrapnel { a perc. 4400 a tempo 3900 a metraglia 500 a shrapnel (carica cen- trale) 2600 | 3400 | » | 298 | |
| CANNONE da 9 B. R. Ret. (da campagna) | a cuneo prismatico, con anello ottura- tore di acciaio di- sposto nell'anima (tipo Piorowski). | 87 | di lancio | a granata 4000 a shrapnel { a perc. 5300 a tempo 4200 a metraglia 600 a shrapnel (carica cen- trale) 2800 | 5800 | » | 470 | Per ottenere gitta- te superiori, occor- reva interrare la coda. |
| CANNONE da 7 B. R. Ret. (da montagna) | a cuneo prismatico, con anello ottura- tore disposto nel piatto (tipo Pior- kowski). | 75 | di lancio | a granata 3000 a shrapnel { a perc. 2600 a tempo 2600 a metraglia 350 a shrapnel (carica cen- trale) 2000 | 3850 | » | 97,50 | |

Anno 1890 — *Materiali da campagna e da montagna (Affusti)*

| DENOMINAZIONE DELL'AFFUSTO | Carreggiata | Settore verticale di tiro | | Peso medio dell'affusto | | Freno |
|--|-------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Sopra l'orizzonte | Sotto l'orizzonte | Vuoto | Col canno- ne e cari- camento completo | |
| | <i>m.</i> | <i>gradi</i> | <i>gradi</i> | <i>kg.</i> | <i>kg.</i> | |
| Affusto da campagna per cannone da 7 B. R. Ret. | 1,366 | 19 | 7 | 367 | 700 | a leva con dentiera |
| Affusto da campagna per cannone da 7 B. R. Ret. per batterie a cavallo . | 1,540 | 22 | 15 | 470 | 787 | a vite |
| Affusto da campagna per cannone da 9 B. R. Ret. | 1,540 | 21 | 10 | 557 | 1060 | a vite |
| Affusto da campagna Mod. 1844 per cannone da 9 Ret. (1) | 1,540 | 20 | 15 | 595 | 1114 | a vite |
| Affusto da montagna di la- miera per cannoni da 7 B. R. Ret. (2) | 0,710 | 20 | 10 | 140 | 243 | fune di rite- gno per il traino |

(1) Serviva per le batterie da 9 di Milizia Mobile.

(2) Era in dotazione non alle batterie, ma alle opere provvedute di can-
noni da montagna.

* * *

Il nostro affusto si mostrò degno succedaneo del suo modello, dal quale aveva tratto le caratteristiche costruttive fondamentali, e tale si dimostrò successivamente allorchè, senza apportarvi modifiche sostanziali, esso venne adottato per le batterie a cavallo, colle quali, per quanto esse avessero un cannone più leggero e cioè quello da 75, in causa delle celeri andature in terreno vario il materiale era molto più tormentato. E più ancora le qualità ed i pregi del nostro affusto si resero palesi nel 1898, quando gli eventi indussero gli artiglieri a trasformare il materiale da 87 B. in un modello a tiro accelerato, venendo così a sottoporlo a sollecitazioni assai più violente di quelle per cui esso era stato studiato.

Prima pertanto della suaccennata trasformazione del cannone da 87 B., entrambi i materiali della nostra artiglieria da campagna ebbero a subire due modificazioni molto importanti che però non alterarono menomamente le loro caratteristiche costruttive, e cioè: l'adozione dell'alzo-quadrante modello Pedrazzoli e l'adozione delle polveri infumi. Di queste innovazioni viene particolarmente trattato nei rispettivi paragrafi degli strumenti di puntamento e delle polveri ed esplosivi, e pertanto qui basterà rilevare l'importanza delle innovazioni stesse che preludono alla completa trasformazione dei materiali d'artiglieria e conseguentemente alla possibilità di nuovi procedimenti tecnici del tiro, e di nuove concezioni tattiche del combattimento.

È da quest'epoca che si iniziano le grandi discussioni e gli appassionati dibattiti in riguardo di tali nuove concezioni, che andavano pertanto maturando e riflettendosi sempre più sulle norme di impiego delle artiglierie, sui problemi riguardanti la celerità di tiro, il puntamento indiretto, la protezione dei serventi, ecc. ecc.; concetti tutti che originariamente derivavano ancora e sempre dal nostro sommo Cavalli e dalla sua Artiglieria Cacciatori.

Mentre nel 1° paragrafo di questo capitolo già è stato ampiamente trattato un tale complesso argomento dalla sua origine alla sua conclusione, qui vogliamo doverosamente rie-

vocare in qualche particolare l'operato del nostro artigiere Giuseppe Biancardi che fu incontestabilmente il primo ideatore del materiale scudato a deformazione secondo un concetto che dapprima fu trascurato e quindi accanitamente osteggiato, ma che invece vent'anni dopo e..... fuori d'Italia doveva.

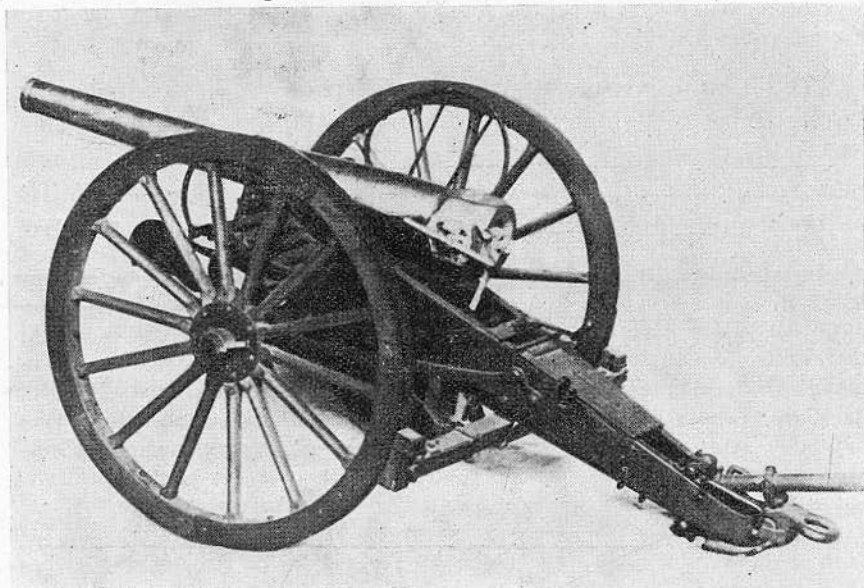


Fig. 814 - Cannone da 9 B.R. Ret. da campagna (mod. 1880/98).

realizzato con gli opportuni miglioramenti meccanici e coi perfezionamenti costruttivi raggiunti, assurgere a modello prototipo dei moderni materiali d'artiglieria.

Il primitivo progetto del materiale Biancardi, concretato nel 1874, è così sommariamente descritto dallo stesso inventore nell'introduzione ad un album di fotografie inedite:

«cannone di ghisa, cerchiato di acciaio. Chiusura di culatta a cuneo dentato. Peso del cannone completo kg. 500.

Affusto di lamiera di acciaio con aloni girevoli e freno idraulico per sopprimere il rinculo, e munito di corazza d'acciaio spessa mm. 7, alta m. 1,85, e scudato nella parte superiore. L'affusto ha un congegno di elevazione che agisce alla volata mediante tiranti, ed un altro congegno a vite applicato all'orecchione destro per dare la direzione al pezzo senza

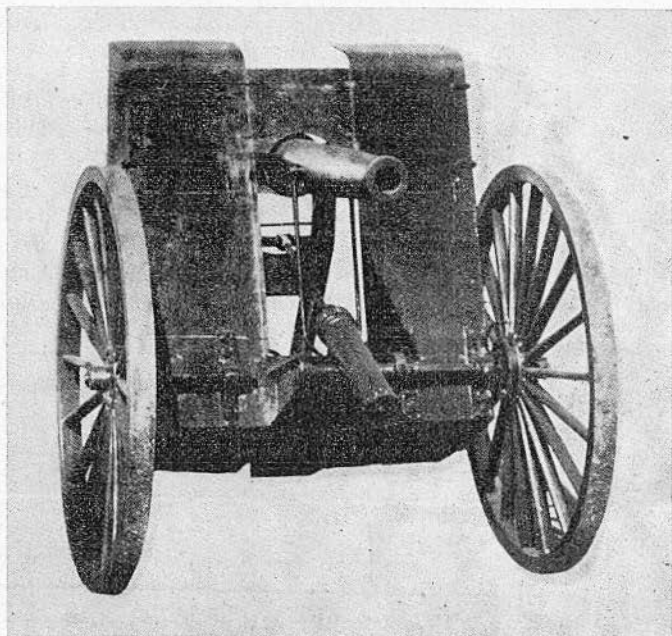
muovere la coda. Ha pure due sedili con cofanetti per attrezzi e munizioni, due semplici fusi di sala amovibili e un freno a nastro per ciascuna ruota. Completo esso pesa kg. 600.

Avantreno di legno con due cofani ad armadio, contenenti 36 colpi: i proiettili ed i cartocci sono collegati tre a tre. Traino a sei cavalli e attacco con bilancia elastica al centro della sala. Unione libera dei due treni alla Gribbeauval. Ruote col mozzo di ferro a 18 razze. Carreggiata di m. 1,54. Serventi: numero 2 al pezzo e numero 2 per trasporto delle munizioni, oltre 1 di guardia ai cofani, e il capo-pezzo ».

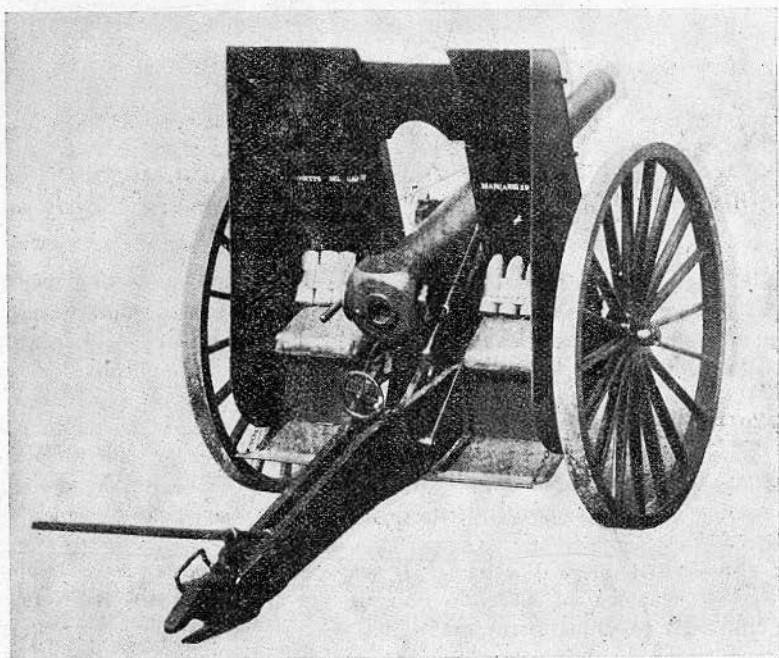
Il lungo dibattito sul tipo di materiale da prescegliere per l'artiglieria da campagna terminò in Italia, seguendo l'esempio della Germania, coll'adozione dell'affusto rigido al quale però, mediante varii provvedimenti, fu conferita la possibilità di conseguire un certo acceleramento nella cadenza di tiro.

In conseguenza di tale decisione la bocca da fuoco e l'affusto del cannone da 87 B. subirono varie modifiche: la bocca da fuoco fu resa adatta all'impiego del bossolo metallico corto; l'otturatore, in direzione dell'asse dell'anima, venne provvisto di percussore a stelo con mollone di sparo e molla antagonista, su cui si agiva con un gancio manovrato con una cordicella da sparo, che, in caso di scatto a vuoto, doveva essere semplicemente riagganciata: siffatto congegno, molto semplice, poteva essere chiamato « a ripetizione non automatica », perchè, contrariamente a quello che si verificava nei congegni di sparò delle prime artiglierie a retrocarica con bossolo metallico, permetteva di ripetere lo sparò senza aprire l'otturatore. Fu poi inoltre applicato il necessario congegno di estrazione, e l'espulsione del bossolo sparato era realizzata pure con mezzi molto semplici e senza alterare la struttura ed il funzionamento dell'otturatore, ed avveniva mediante due ganci a leva azionati all'atto dello scorrimento del cuneo, da due noci a molla. Per sopprimere elasticamente il rinculo fu applicato all'affusto un vomero montato su un robusto perno con una robusta serie di molle a calotta ed un ampio piastrone allargato di coda. Con ciò si evitava il movimento di rinculo e la conseguente perdita di tempo per riportare il pezzo nella posizione primitiva di sparò, ma si incorreva in un inconveniente derivante dall'elasticità del vomero che, distendendosi dopo di aver esaurita l'energia del rinculo, riportava il pezzo in avanti di rimbalzo, imprimendogli un movimento di impennaggio che sollevava il pezzo e lo lasciava ricadere sul terreno con un tormento non indifferente.

Seguendo i predetti concetti che avevano presieduto alle modifiche apportate al materiale da 87 B. si pensò alla costruzione di un nuovo materiale, fondato sugli stessi principii del cannone da 87 B., ma utilizzando tutti quei miglioramenti che permettessero di ottenere, ricorrendo all'acciaio invece che al bronzo, ma con un calibro inferiore e cioè di soli 75 mm., una potenza superiore a quella del cannone da 75 B. ed anzi uguale alla potenza del



Pezzo con gli aloni sollevati alla posizione estrema del rinculo.



Pezzo in batteria colla corazza alzata e il cannone puntato coll'elevazione massima.

Fig. 815 - Materiale scudato a deformazione progettato da Giuseppe Biancardi.

l'87 B. Questo nuovo cannone, che ebbe il nome di *cannone da 75 A. campagna*, comparve nel 1900, e fu di ideazione e di fabbricazione completamente italiane, eseguite nelle Officine di costruzione di Torino e di Napoli.

Tale bocca da fuoco, del calibro di 75 mm., è di acciaio al nichelio, e composta di un tubo-anima di spessore uniforme, rinforzata da un tubo di culatta col congegno di chiusura, e da un anello di unione avvitato. Il congegno di chiusura è a vite tronco-conica sostenuto da uno sportello ad anello imperniato a destra della culatta e manovrato mediante un blocco

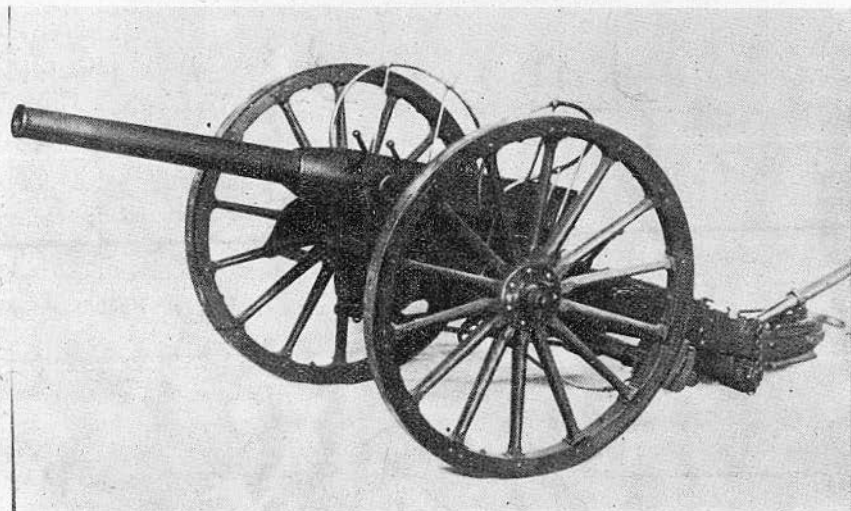


Fig. 816 - Cannone da 75 A. mod. 1900 (con affusto rigido).

a manubrio verticale contenente anche un congegno di sparo; è a manovra rapida, bastando soltanto un quarto di giro e il susseguente movimento di rotazione dello sportello per operare la chiusura e l'apertura dell'otturatore. Estrazione del bossolo metallico con estrattore a gancio applicato allo sportello. Il congegno di sparo, contenuto nel blocco centrale, è a percussore a stelo con molla di sparo e molla antagonista, ed è azionato mediante cordicella di sparo che agisce per mezzo di uno scatto a gancio, che funziona a ripetizione non automatica come quella del cannone da 87 B., ma del quale però evita alcuni inconvenienti fra cui quello del riagganciamento della cordicella.

L'affusto, di lamiera d'acciaio, è di conformazione normale, a coda unica, ma con sistemazione ad affustino centrale per il puntamento indiretto. La sala cilindrica passante attraversa in testata tutte e due le cosce, e su di essa, per mezzo di un grosso perno verticale è montato un robusto affustino

a forchetta sul quale è incavalcato il cannone, che poteva così essere spostato in direzione di un certo settore per parte, senza essere obbligati ad agire alla coda del pezzo. Alla coda stessa è applicato, analogamente al cannone da 87, un vomero fisso elastico, ma assai più robusto ed ampio per assicurare l'arresto e per rendere più efficace il rimbalzo; era poi stato aggiunto uno speciale freno di sparo a corde, col quale, agendo con freni a molla sui mozzi delle ruote, l'arresto del frenamento era reso più graduale ed elastico.

Il vomero è costituito da una specie di staffa a bracci elastici, con molle elicoidali robuste; esso è applicato con un robusto perno al disotto della coda, e può essere ribaltato e sospeso con catenelle.

L'unione dei treni era a gancio con contrasto verticale semi-elastico, e cioè il gancio di traino era portato da una piastra all'estremità di un'asta imperniata sulla sala e appoggiata su una traversa sospesa da due robuste molle.

Nel 1903 si pensò anche di munire il pezzo di scudi mobili da appostarsi opportunamente in vicinanza del pezzo, ma da esso separati ed indipendenti, e cioè studiati ed applicati secondo il concetto cui già si è accennato parlando del cannone da 75 B., concetto semplicista che però nemmeno questa volta ebbe alcun seguito.

Come si rileva, coi predetti mezzi si cercava di avvicinarsi allo scopo finale ed essenzialmente: di accelerare alquanto il tiro, diminuendo per una parte i tempi che si dovevano impiegare per compiere le varie operazioni e d'altro lato eseguendo più operazioni contemporaneamente; di provvedere alla protezione dei serventi; ed infine di diminuire il tormento del materiale. Alle maggiori fatiche che si richiedevano, ed al tempo che per esse andava perduto, non si dava eccessiva importanza, pur di evitare le complicazioni che sarebbero conseguite alla creazione ed all'impiego di un materiale a deformazione.

Questo materiale rigido, adottato ufficialmente nel 1900, con tutto il relativo munizionamento di shrapnel e di granate-torpedini, con spolette a tempo appositamente studiate, e con bossolo contenente tutta la carica ma separato dal proietto, sostituì il cannone da 75 B. sia per le batterie da campagna che per quelle a cavallo, ed altresì sostituì anche il cannone da 87 B., venendo così a costituire l'armamento unico della nostra artiglieria da campagna.

Ma la tendenza verso l'affusto a deformazione integrale, realizzato ed adottato in Francia nel 1897, studiato e costruito anche da numerose Case estere, ed adottato altresì dalla Germania, che aveva all'uopo rinunciato al suo affusto rigido mod. 1896, aveva intanto finito per prevalere anche presso di noi secondo il principio fondamentale del Biancardi, nel senso cioè di un materiale che, per rispetto alla parte dell'affusto che doveva appoggiare a terra, permettesse alla bocca da fuoco il rinculo ed il ritorno in posizione di sparo senza impennamento o scorrimento, ossia restando praticamente immobile, e consentisse così non soltanto l'abolizione del movimento a braccia per riportare il pezzo in batteria e conseguentemente una maggiore celerità di tiro per la contemporanea esecuzione di varie operazioni del servizio, quali il puntamento ed il caricamento, che altrimenti avrebbero dovuto eseguirsi successivamente, ma altresì consentisse l'applicazione al pezzo di scudi per la protezione dei serventi.

Per la realizzazione di questi concetti, l'affusto doveva avere una adatta costruzione che permettesse lo scorrimento della bocca da fuoco avanti ed indietro, e fosse munito di speciali organi capaci di funzionare opportunamente anche alle massime elevazioni. Tali organi erano:

a) un freno di sparo che limitasse il rinculo senza urti e senza scosse;

b) un recuperatore elastico che, oltre a concorrere alla limitazione del rinculo, agisse poi in senso inverso per riportare la bocca da fuoco in posizione di sparo, rilevando all'uopo che da se solo il recuperatore non avrebbe potuto servire allo scopo perchè l'elasticità del recuperatore stesso avrebbe riportato il pezzo in avanti con la stessa energia colla quale esso era stato compresso, e quindi il cannone sarebbe giunto in batteria con la stessa energia e quindi colla stessa velocità con cui ne era partito, producendo per ciò, in ultima analisi, un urto all'arrivo in batteria invece che alla partenza;

c) per evitare il predetto inconveniente era necessario che la bocca da fuoco tornasse in batteria dolcemente, e poichè il recuperatore deve possedere un certo eccesso di energia per garantire il ritorno vincendo le massime resistenze

del sistema e dovendo anzi riuscire a bloccarlo in tale posizione di sparo, il freno, oltre ad avere una notevole resistenza, viceversa nel rinculo deve avere una resistenza pressochè nulla non soltanto nel ritorno, ma deve essere munito di un sistema di frenamento di ritorno che, per poter raggiungere lo scopo, abbia ad intervenire solamente alla fine di questo movimento;

d) infine poichè, dato il modo di rinculo, la pressione della coda sul terreno è relativamente piccola e quindi è relativamente facilitato lo scorrimento della coda sul terreno stesso, per opporsi allo scorrimento che altrimenti si sarebbe provocato per effetto della resistenza del freno e del recuperatore, i quali si scaricavano alla loro volta sulla base dell'affusto, si rendeva necessario un appoggio stabile della coda sul terreno. Un tale scorrimento avvenne appunto nelle prime prove con affusti a deformazione, mobili e senza vomero rigido, cioè liberamente appoggiati e scorrevoli sul terreno, per i quali si verificavano sul terreno dei rinculi pressochè uguali a quelli degli affusti rigidi.

Prima di giungere a sistemare opportunamente un organismo così complicato, le prove e le esperienze dovettero necessariamente passare per diversi stadii. In un primo tempo si pensò di utilizzare il sistema a deformazione già applicato ad affusti da posizione od installazione fissa, consistente nel far rinculare la bocca da fuoco montata su di una specie di affustino ridotto alle minime dimensioni, ridotto cioè a due orecchioniere montate su pattini scorrevoli sopra le lisce dell'affusto, inclinate in modo da opporre una certa resistenza. e costituire nello stesso tempo una specie di recuperatore che facilitasse il ritorno in batteria; il tutto con l'eventuale concorso di freni idraulici o ad attrito. Questo sistema di affusto da postazione fissa, che aveva preso il nome di « affusto a lisce e a freni laterali », non si dimostrò atto all'applicazione all'artiglieria campale essenzialmente perchè, per ottenere la stabilità dell'affusto, era necessaria una resistenza del freno molto piccola, e conseguentemente si richiedeva una grande lunghezza del rinculo e una grande estensione delle lisce che divenivano per ciò troppo ingombranti e troppo pesanti, e quindi non applicabili ad un materiale per il quale la legge-

rezza era una caratteristica essenziale. Per queste ragioni le sistemazioni di questo tipo in pratica non furono applicate con affusti a ruote, se non per cannoni di piccolo calibro; e in Italia si ebbe effettivamente un cannone a ruote per artiglierie da 57 mm., da impiegarsi per batterie mobili delle fortezze. Qualche tentativo fu anche fatto dai nostri Stabilimenti militari per cercare di utilizzare il cannone da 75 A., ma con la suddescritta sistemazione applicata agli affusti si rilevò che la bocca da fuoco, scorrendo sulle lisce aventi un'inclinazione fissa e ben determinata, non rincula secondo la direzione delle lisce stesse tantochè le lisce sono sottoposte a tali sforzi di flessione per cui occorre costituirle particolarmente resistenti.

Il tipo di affusto a deformazione universalmente adottato fu quindi quello studiato dal maggiore dell'Artiglieria francese Déport, cioè l'affusto cosiddetto « a culla ». La bocca da fuoco è vincolata scorrevolmente su una costruzione metallica di varia forma, detta culla, imperniata con due orecchioni sulle orecchioniere dell'affusto, che servono come perno per assumere la necessaria inclinazione per il tiro; sulla culla stessa sono sistemate delle lisce per facilitare lo scorrimento della bocca da fuoco, e nella culla stessa, in svariatissime disposizioni e combinazioni, sono contenuti, in forma di cilindri, gli organi del freno che di solito è un freno idraulico, nonchè gli organi del recuperatore; alla coda è fissato il vomero rigido con un largo piastrone d'appoggio. Lo scudo, che fa parte integrante del sistema perchè col suo peso serve ad aumentarne la stabilità, è fissato stabilmente alla parte fissa dell'affusto.

Per poter eseguire il puntamento in direzione senza agire alla coda, l'affusto deve inoltre essere sistemato o con la sistemazione complessiva ad affustino girevole sulla testata dell'affusto come nel cannone da 75 A.; oppure, con apposito ingranaggio, mediante spostamento trasversale di tutto l'affusto lungo la sala.

Su tale schema generale, le Case costruttrici crearono svariatissimi modelli attorno al calibro di 75 mm., modelli naturalmente tutti muniti di scudi e con munizionamento a

bossolo lungo, a proietto unico, e contenente tutta la carica. I varii modelli differivano soltanto per le modalità costruttive dei freni e dei ricuperatori; le diverse Case Schneider, Krupp, Skoda, Vickers, Canet, Ehrhardt studiarono varie soluzioni per combinare tra loro nel modo più conveniente i diversi elementi ai quali è stato accennato.

In Italia, dopo una serie di accurate prove comparative fra i varii modelli, fu scelto un modello Krupp da 75 mm., ma intanto presso di noi proseguivano studii e progetti per costruire anche un modello prettamente italiano cercando di utilizzare l'ultima bocca da fuoco da 75 A.

Alle prime prove, eseguite nel 1904, apparve il dubbio che il peso fosse alquanto eccessivo e si invitò la Ditta Krupp di costruire un esemplare di uguale modello ma di calibro 73 mm., mentre si metteva poi anche allo studio un cannone dello stesso tipo di calibro 70 mm. per le batterie a cavallo. Le prove successive portarono però ancora a preferire il calibro da 75 mm., che venne adottato nel 1906. Nello stesso tempo fu anche presa la decisione di continuare lo studio del materiale italiano da 75 mm. con la trasformazione del 75 A., e di proseguire per la realizzazione *ex-novo* del cannone da 70 mm. I modelli italiani del 75 mm. diedero buoni risultati, e specialmente quello presentato dall'Officina di Costruzioni di Napoli fu giudicato buono; ma essi però non riuscirono a superare il modello Krupp, e perciò vennero in seguito abbandonati, come anche venne abbandonato il cannone da 70.

Tutta l'artiglieria campale italiana fu in tal modo armata coi cannoni Krupp 75/27 mod. 906, costruiti però quasi totalmente in Stabilimenti italiani. Per le batterie a cavallo fu creato nel 1912 un modello speciale uguale al 75 mod. 906 ma con qualche modificazione.

Il cannone da 75/27 Mod. 906 risultò nel suo complesso sistemato come segue:

Bocca da fuoco: acciaio al nichel, tubo-anima, con manicotto di cerchiatura che porta l'otturatore e si estende fino a metà della lunghezza, dove è collegato al tubo-anima con un anello avvitato, che porta anche le guide a zampa per la guida sulla culla. Altre guide a zampa sporgono anche dalla culatta insieme all'attacco del freno e della volata.

Congegno di chiusura: cuneo orizzontale aprentesi verso destra. Manovra

rapida con leva di maneggio esterna e manovella ad angolo retto interna, con bottone scorrevole in scanalatura del cuneo; estrattore a forchetta che funziona anche d'arresto dell'otturatore. Congegno di sparo a percussione con molla di ripetizione automatica indipendente dal mollone di sparo. Leva di sparo con maniglia sporgente a destra, e con dispositivo di sparo anche a sinistra. Sicurezza per l'apertura accidentale e per lo sparo fortuito, manovrabile con leva esterna a destra.

Affusto: a coda unica, a cassetta, con porta-culla imperniata sulla sala, e munito di perno anteriore per la culla per il puntamento in direzione; lungo rinculo costante; piccoli settori di tiro. Corpo d'affusto di lamiera d'acciaio con vomero rigido fisso e piastrone d'appoggio; sala cilindrica fissata superiormente alla testata.

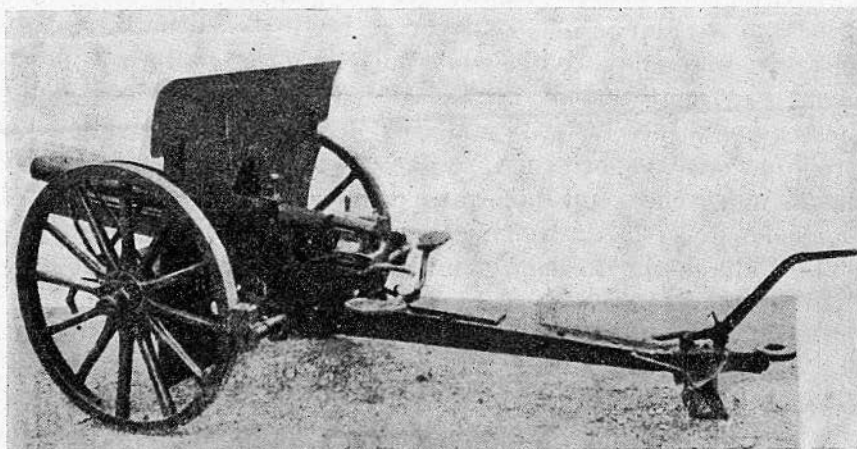


Fig. S17 - Cannone da 75 mod. 1906.

Il porta-culla appoggia posteriormente sul congegno di elevazione. La culla è a cassetta con larga liscia di scorrimento superiore e con maschio a metà lunghezza impegnato nella boccola del porta-culla; per il puntamento in direzione la culla è scorrevole posteriormente sulla piastra allargata del porta-culla stesso. Cannone scorrevole sulla liscia del porta-culla; e assicurato posteriormente con la sua appendice al cilindro del freno, che è pure scorrevole nella culla. Questa disposizione è favorevole nei riguardi della stabilità dell'affusto, poichè in tal modo si appesantisce la massa che rincula e con ciò si rende più piccola la velocità iniziale del rinculo e la resistenza del freno, contribuendo così a diminuire la sollecitazione all'impennaggio dell'intero sistema.

Congegno di elevazione per alzo a linea di mira indipendente e perciò munito di doppio comando, uno a destra e l'altro a sinistra, i quali permettono di dare l'elevazione indipendentemente dall'angolo di sito. Congegno di direzione a vite a chiocciola fra la culla e il porta culla. Freno di sparo a valvola rotante con valvola a farfalla per il ritorno. Il cilindro, come fu detto, rincula entro la culla mentre l'asta del freno è fissata alla testata di questa. Ricuperatore a molla, avvolta all'esterno del cilindro con vite tenditrice verso la parte anteriore.

Sistema di puntamento con alzo a linea di mira indipendente e cannocchiale panoramico a doppia graduazione. L'asta dell'alzo, munita di livello e di cannocchiale panoramico, è di grande raggio e collegata mediante ingranaggio con il congegno di punteria, in modo da segnare sulle rispettive graduazioni l'angolo di sito e l'angolo di elevazione. Indicatore di elevazione discoidale, con graduazione a distanze, fisso alla culla e comandato direttamente dalla vite-maschio.

Scudo fisso all'affusto, con cannoniera e con la parte inferiore ripiegabile.

Traino a cavalli; avantreno a cassa; unione dei treni libera a gancio, oppure a contrasto verticale semi-elastico; freno di via a compensazione; a stanghe indipendenti e comando a vite con volantino anteriore e posteriore; timone di legno; ruote di legno; avantreno ad armadio ribaltabile; carro per munizioni con cofani di lamiera.

Per adattarlo alle batterie a cavallo questo materiale venne in seguito modificato con l'abolizione dei seggioli per serventi, con aumento del ginocchiello mediante aumento del raggio delle ruote, con l'applicazione di un vomero ribaltabile, e con l'alleggerimento del pezzo in batteria. Quest'ultimo materiale fu denominato *cannone da campagna 75/27 Mod. 12*.

* * *

Per completare l'intera gamma di artiglierie da campagna rimaneva ancora da risolvere la questione dell'obice campale leggero, questione che già si era affacciata verso il 1876, ma che per varie e molteplici ragioni era sempre stata rimandata. E del resto anche nell'attuale momento essa si prospettava alquanto incerta ed assai complessa per la definizione del calibro, mentre poi proprio ora sorgevano delle speciali difficoltà anche per la realizzazione dell'affusto nei riguardi della grande lunghezza del rinculo e dell'ampiezza dei settori di tiro. Negli affusti campali la necessità di evitare all'atto del rinculo qualsiasi movimento e specialmente l'impennaggio, come già fu detto, obbliga a dare al freno di sparo una piccola resistenza e conseguentemente ad avere una lunga corsa

di rinculo; ciò evidentemente non presenta inconvenienti per i piccoli angoli di inclinazione anche se l'affusto è di costituzione normale e con gli orecchioni della culla in corrispondenza del centro di gravità della bocca da fuoco ed anche se il ginocchiello non è molto alto, perchè con i piccoli angoli di inclinazione la bocca da fuoco nel rinculo non può andare a battere contro il terreno; ma quando invece gli angoli di inclinazione possono superare certi limiti, come è necessario per gli obici, bisogna provvedere ad evitare un tale inconveniente.

All'uopo un primo mezzo consiste nel fissare, in costruzione, la posizione degli orecchioni della culla all'altezza della culatta della bocca da fuoco, e sistemare le orecchioniere alla estremità anteriore della testata, cosicchè nella posizione di sparo la bocca da fuoco risulti come postata in avanti e gli orecchioni indietro, in modo che il freno, pur avendo piccola resistenza e grande lunghezza di rinculo, la bocca da fuoco non vada mai ad urtare contro il terreno. In questo caso si osserva inoltre che, coll'aumentare dell'angolo di inclinazione, diminuisce la sollecitazione all'impennata e si aumenta la pressione dell'affusto sul terreno, ciò che aumenta la stabilità del materiale e non porta quindi alcun inconveniente. L'inconveniente invece che presenta questo sistema, detto « a lungo rinculo costante », è il forte preponderante verso la volata della bocca da fuoco rispetto agli orecchioni, tantochè si rende necessario di applicare alla culla delle forti molle equilibratrici, che servono appunto ad equilibrare tale preponderante e concorrere allo sforzo del servente per facilitare, ed anzi rendere possibili, i rapidi cambiamenti di inclinazione.

Queste considerazioni hanno portato allo studio di un altro tipo di affusto nel quale la disposizione generale delle parti è normale, ma nel quale è introdotta una modifica atta a variare appunto la resistenza secondo gli angoli d'inclinazione mediante una regolazione delle luci di efflusso del freno idraulico, collegate per mezzo di semplici ingranaggi od in altro modo qualsiasi con gli orecchioni, rendendo così la lunghezza del rinculo automaticamente variabile con l'inclinazione. In tal modo la resistenza del freno e la lunghezza del

rinculo possono essere mantenute in relazione al necessario percorso della bocca da fuoco dalla posizione di sparo fino al terreno, ed evitare quindi l'urto della culatta contro il suolo. La complicazione che per questo collegamento deriva agli organi del freno, così come appare dall'esperienza, è in pratica perfettamente superabile, tantochè i due sistemi del lungo rinculo costante e del rinculo variabile sono, si può dire, ugualmente applicati nella realizzazione dei vari materiali. È poi anche stato usato un terzo sistema, cioè quello del doppio ginocchiello, ossia con la sala spostabile sull'affusto in modo da poterla applicare in posizione alta quando si prevede il tiro a grandi inclinazioni, ed in posizione bassa per il tiro ad inclinazioni piccole: questo sistema non agisce però automaticamente, ed essendo gravoso e pesante non ha avuto che scarse applicazioni.

La possibilità di avere grandi inclinazioni presenta poi ancora qualche maggiore difficoltà allorchè si tratta di dover sparare, oltre che a grandi inclinazioni, anche con forti variazioni di angolo di direzione, difficoltà che richiede la cosiddetta sistemazione di affusto a grandi settori di tiro orizzontale e verticale. Già si è visto quali sono i sistemi applicati per realizzare comodamente un certo settore orizzontale di tiro, e cioè l'affustino centrale oppure lo scorrimento di tutto l'affusto sulla sala: nel primo caso, affinchè si possano raggiungere forti angoli di inclinazione, è necessario che l'affusto presenti nella coda una certa finestra di notevole ampiezza laterale per dar posto alla culatta che deve abbassarsi tra le due cosce dell'affusto, e se questo settore di tiro deve essere abbastanza grande, le due cosce devono essere molto distanziate e sagomate con divergenza dalla testata verso la coda per poi andarsi a congiungere verso l'orecchione, il che genera una certa debolezza del corpo dell'affusto che deve per ciò essere studiato con particolare robustezza; nel secondo caso invece, per la sistemazione a scorrimento sulla sala, la predetta difficoltà non si presenta, ma la sistemazione per se stessa non è scevra da inconvenienti, essenzialmente per il peso che si deve trasportare e far scorrere sulla sala.

La questione dell'obice campale leggero si era già presentata fin dal 1890; ma, mentre a quell'epoca gli studi in proposito erano stati limitati e sempre ed unicamente riferentisi alle soluzioni ottenute con materiale rigido, vennero ripresi poi verso la fine del secolo scorso. Le Case costruttrici avevano intanto studiato e realizzato varii modelli di calibro da 100 a 120 mm. e la discussione, che verteva principalmente sulle questioni sopraccennate, veniva trattata insieme ai dibattiti più specificatamente riguardanti gli obici pesanti campali che presentavano le stesse difficoltà e facevano entrare nella discussione stessa anche la considerazione del calibro da assegnare all'obice da campagna per il caso che, per semplicità di studio e per facilità e celerità di rifornimento, si stimasse conveniente di unificare i calibri degli obici pesante e leggero.

Questa questione non fu risolta in Italia: prima dell'inizio della grande guerra un esemplare di obice da 105 mm. fu presentato dalla Ditta Ansaldo in collaborazione della Schneider francese; ma anche prima che tale predetto esemplare fosse definito si scatenarono contro di esso numerose ostilità, tantochè, rinunciando di risolvere integralmente il problema, si ricorse ad un ripiego adottando altri dispositivi tendenti ad ottenere una certa curvatura della traiettoria anche con le artiglierie campali, curvatura che si rendeva sempre più necessaria per la consigliata ricerca delle posizioni coperte. Fu così che durante la guerra furono all'uopo sperimentate le cosiddette « rosette ritardatrici », colle quali, alterando il profilo dell'ogiva, si otteneva un certo effetto coll'aumentare la resistenza dell'aria; ma poichè l'effetto stesso era molto irregolare, così questo sistema non fece in complesso troppo buona prova e venne quindi abbandonato.

L'obice campale leggero non trovò favore neppure in Francia, sebbene fin dal 1890 fosse stato colà studiato un obice da 120 mm., che però non fu oggetto di grande interesse per parte degli artiglieri francesi, soprattutto perchè in Francia si aveva grande fiducia nel proprio materiale di artiglieria, ed era grandemente stimato il cannone da campagna allora in servizio, che era ritenuto atto a risolvere tutti

i compiti dell'artiglieria campale. Invece la Germania e l'Austria ebbero entrambe, prima della guerra, l'obice campale leggero: la Germania adottò il calibro 105 e l'Austria il calibro 100; quest'ultimo, ottimo modello Skoda, dopo la guerra passò a noi come preda bellica e fu destinato alla nostra artiglieria divisionale.

In Italia, per le artiglierie campali, la questione dei grandi settori di tiro verso il 1910-12 non soltanto continuava ad essere sempre viva, ma acquistava anzi nuova e maggiore importanza perchè si doveva riconoscere che gli affusti a deformazione in servizio per i cannoni campali non si prestavano a tutte le esigenze richieste dalla manovra di fuoco, sia per la deficienza dei settori di tiro, e sia anche perchè si rilevava la necessità di avere una grande libertà della manovra stessa altresì in elevazione, volendosi cioè realizzare la possibilità di sparare con grandi angoli di sito, specialmente nella speranza di poter agire efficacemente contro i bersagli aerei che cominciavano a fare la loro prima apparizione nella campagna italiana contro la Turchia.

Fu in questo torno di tempo che comparve il materiale ideato dal colonn. Déport, materiale che rispondeva pienamente alle predette necessità, e che, esaurientemente sperimentato, venne assunto in servizio per la nostra artiglieria da campagna col nome di *cannone da 75/27 mod. 911*, e che aveva le seguenti caratteristiche essenziali.

Bocca da fuoco: d'acciaio al nichelio; tubo-anima senza otturatore, e manicotto di cerchiatura che porta invece il congegno di chiusura e si estende fino a metà lunghezza, fissato con un anello avvitato al tubo-anima. L'estremità della culatta presenta un ingrossamento cilindrico eccentrico in basso che contiene una chiocciola a vite per il blocco otturatore tipo Nordenfelt. Il tubo-anima sbocca nella parte superiore della chiocciola. All'esterno l'ingrossamento cilindrico presenta un'appendice superiore con due attacchi rispettivamente per il freno e per il recuperatore, e lungo tutta la culatta è rilevata una lunga guida a T per lo scorrimento del cannone nella sua culla.

Il congegno di chiusura è un blocco cilindrico a vite sistemato nella chiocciola della culatta; esso presenta una larga finestra svasata che, con un semplice mezzo giro del blocco, può essere portata in corrispondenza dello sbocco dell'anima per il caricamento, o viceversa abbassata in posizione opposta in modo da dare appoggio perfetto al bossolo con proietto che fosse stato introdotto nella camera. Il movimento di rotazione del blocco è effet-

tuato a mezzo di un manubrio fissato radialmente al blocco mediante una piastra, ed è arrestato nella precisa posizione di apertura o di chiusura dell'otturatore dall'urto di due talloni, sporgenti in fuori dall'orlo del blocco, contro una nottola imperniata in posizione opportuna sulla superficie cilindrica della culatta e che può essere ribaltata indietro. L'estrazione del bossolo è effettuata da un estraattore a forchetta verticale, imperniata sopra un perno che attraversa la culatta; l'estraattore presenta un piede obliquo sporgente in fuori con un dente a piano inclinato dentro una larga scanalatura

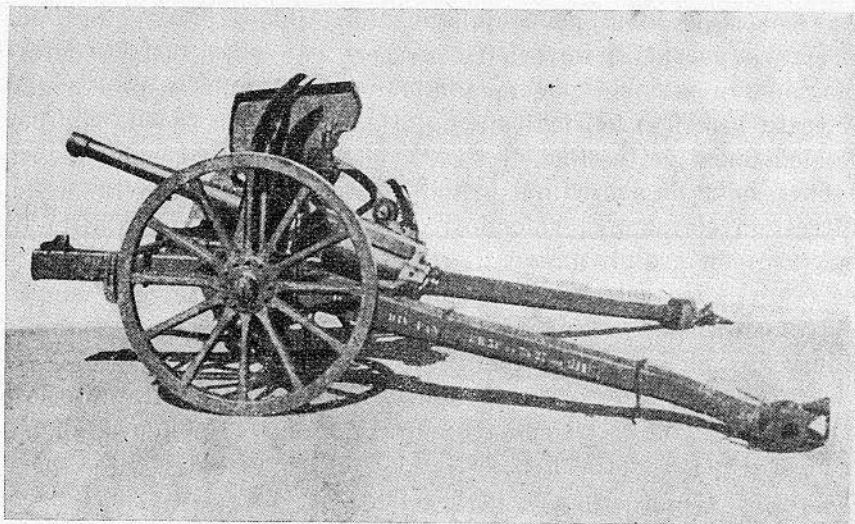


Fig. 818 - Cannone da 75/27 mod. 1911 (sistema Déport).

arcuata ricavata nella faccia anteriore del blocco, dente che quando il blocco giunge in posizione di apertura, urta contro l'estremità della scanalatura stessa e viene quindi con violenza fatto rotare all'indietro. Lo sparo è effettuato con un percussore a stelo, con punta ricambiabile, alloggiato in un alloggiamento ricavato nel blocco in corrispondenza dell'asse dell'anima quando il blocco è in chiusura; il percussore è munito di mollone di sparo e di molla antagonista, nonchè di una molla di armamento a scatto, detta anche grilletto, sulla quale si agisce con una leva di sparo ad angolo, munita di cordicella di sparo, e con essa si può imprimere un rapido movimento di rotazione all'indietro, agendo sia da destra che da sinistra, in modo da determinare l'armamento del mollone e il successivo scatto mediante una molla di ripetizione convenientemente sistemata. Nella leva di sparo è situato un chiavistello girevole con bottone di manovra semi-cilindrico il quale può

essere disposto in posizione di sparo, ossia in modo da non ostacolare il movimento della leva, oppure mediante una semplice rotazione essere disposto in modo da immobilizzare la leva stessa ed impedire così lo sparo accidentale. Anche l'apertura accidentale dell'otturatore può essere assicurata con un congegno molto semplice contenuto nel manubrio del blocco otturatore.

Affusto: la conformazione generale del complesso dell'affusto, detto appunto « a doppia coda », risulta dalla sistemazione di due code imperniate sulla sala per mezzo di due giunti sferici, ad una certa distanza dal centro; in questo tratto è sistemata una scatola centrale che presenta un perno sul quale è girevole una lunga cassetta, detta « culla dell'affusto », dentro la

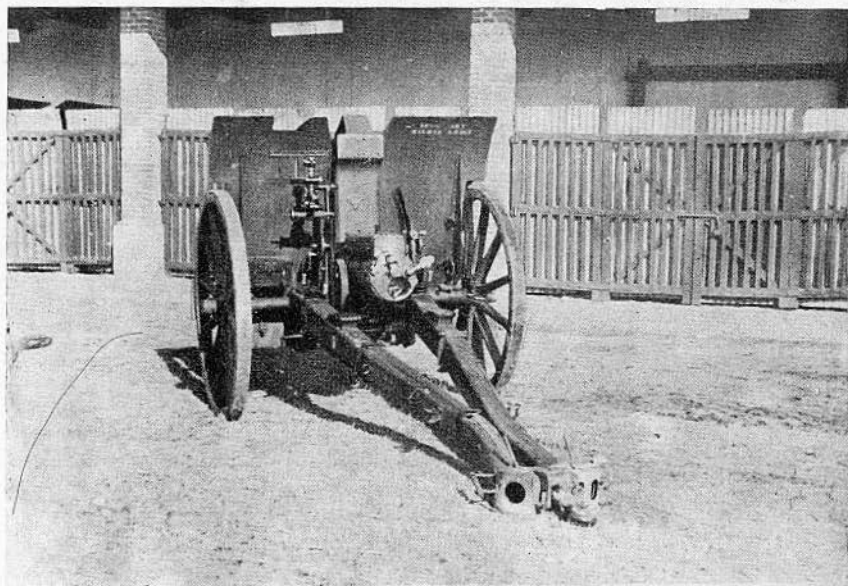


Fig. 819 - Cannone Déport.

quale è scorrevole un sistema di freno e di recuperatore, che porta alla sua estremità posteriore due grossi aloni ricurvi all'indietro ed in alto; su tali aloni è incavalcata una seconda culla, detta « culla del cannone », sistemata in modo da ricevere il cannone con gli organi relativi per il rinculo. Dato questo schema di costruzione, le due code, indipendentemente l'una dall'altra, possono essere divaricate ed appoggiate comunque con le loro estremità sul terreno, mentre la culla dell'affusto può essere disposta orizzontale e in direzione del bersaglio, nel cui piano verticale, ossia nel piano di tiro, la culla del cannone può assumere la voluta inclinazione.

La particolarità di tale materiale sta nel sistema di comando del complesso ed è caratterizzata da due settori triangolari di puntamento che sono sistemati e contenuti nelle testate delle due code, le quali sono costituite da due cassette tubolari di lamiera da mm. 2, che terminano anteriormente con gli anelli di attacco al giunto sferico della sala, e posteriormente con una cassa pentagonale girevole che ha una fenditura a T per l'applicazione

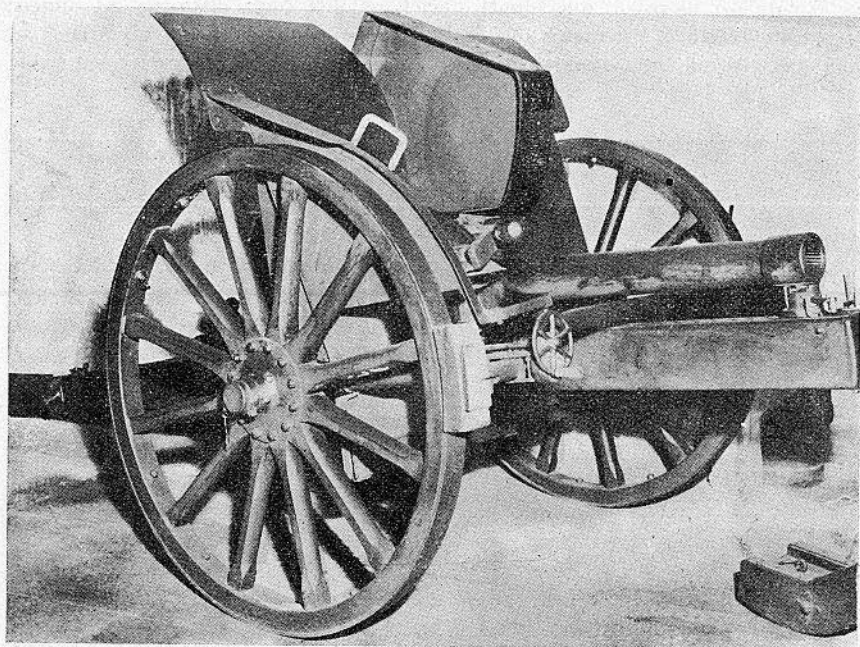


Fig. 820 - Cannone Déport mod. 1911.

del vomero a colpi di mazza. Ogni settore di puntamento è imperniato sul giunto della sala, internamente all'anello della coda, con un analogo anello che costituisce il vertice d'attacco del triangolo; un secondo vertice, all'estremità del lato rivolto in basso, è pure sagomato ad anello e sporge dalla coda; esso è unito ad una delle due estremità sferiche di una sbarra, detta «traversa oscillante», che alla sua parte centrale è imperniata ad un giunto anch'esso sferico, sporgente in basso dalla scatola della sala, ed unisce così la sala ai due settori. Nel terzo lato di ogni settore, e cioè in quello rivolto indietro, contenuta nella coda rispettiva e terminante con un terzo giunto sferico, è sistemata una chiocciola in cui è avvitata una lunga vite munita di un manubrio di manovra all'estremità superiore, che gira in un cuscinetto

fisso alla coda. Girando la vite, la chiocciola di ogni settore è fatta scorrere in alto ed in basso, ed il settore stesso, girando attorno alla sala, sposta la rispettiva estremità della traversa oscillante e la fissa in una data posizione: così unitamente all'azione dell'altro settore si fissano le due code, la traversa e la sala, e per conseguenza si fissa anche la culla dell'affusto in un sistema rigidamente connesso e saldamente appoggiato al terreno, qualunque sia la conformazione del terreno stesso. Il gioco delle viti e delle rispettive chiocciole consente di disporre la culla del cannone a varie inclinazioni tra -15 e $+15$ gradi.

La rotazione della culla dell'affusto sulla sala attorno al suo perno è comandata mediante un congegno di vite perpetua fissata alla culla stessa e ingranante dentro un arco dentato fissato invece alla scatola della sala. La culla dell'affusto è costituita da una lunga cassetta a sezione rettangolare, nella quale, con l'aiuto di rulli, è scorrevole una slitta costituita a sua volta da un complesso di due cilindri disposti l'uno sopra l'altro. Nel cilindro inferiore è contenuto un recuperatore a molla, e in quello superiore è alloggiato invece un freno idraulico.

La culla del cannone è costituita: da un largo anello che porta superiormente una rotaia in cui è destinata a scorrere la guida a T di cui è munito il cannone; e da due cilindri affiancati, in uno dei quali è sistemato un freno idraulico e nell'altro un recuperatore a molla, le cui aste sono collegate posteriormente agli attacchi sporgenti dall'appendice della culatta dell'otturatore. Come è stato detto, la culla del cannone è incavalcata con due orecchioni negli aloni della slitta, scorrevole nella culla dell'affusto, ed è munita anche di un arco dentato imbullonato sulla destra di un lungo braccio col quale ingrana un congegno di elevazione applicato alla culla dell'affusto stesso e che permette di dare alla culla del cannone la voluta inclinazione.

Con questa sistemazione si è ottenuto di adattare il sistema del lungo rinculo con quello dei grandi settori di tiro, ed alla sistemazione stessa venne, nel suo complesso, dato il nome di «rinculo combinato». La bocca da fuoco per se stessa rincula sempre secondo l'inclinazione che le è stata data col congegno di elevazione, ma nello stesso tempo la culla del cannone, incavalcata sulla slitta dell'affusto, rincula nella direzione della slitta stessa per quanto è concesso dal freno e dal recuperatore dell'affusto. Si hanno così due rinculi di lunghezza diversa secondo le resistenze che, in costruzione, sono state fissate ai rispettivi freni. Il rinculo del cannone è di soli 25 cm., mentre il rinculo della slitta è invece di 1 m.; quest'ultimo, data la disposizione della slitta, avviene sempre in direzione pressochè orizzontale; ma, date le dimensioni delle varie parti, anche quando la slitta ha l'inclinazione di $+15$ gradi, il rinculo di 25 cm. consentito dal cannone, al termine del rinculo di 1 m. consentito dalla slitta, non sarà mai tale da consentire l'urto della culatta contro il terreno.

I freni idraulici di sparo sono del tipo a «contro asta» con un manico scorrevole che fa funzionare opportunamente le luci di efflusso nel

senso corrispondente al movimento, sia nella corsa di rinculo che nella corsa di ritorno. I freni sono muniti di riempitore automatico a molla. I recuperatori indipendenti dai freni, sono a molle in più elementi ed in due ordini, l'uno dentro l'altro, con viti tenditrici avvitate nell'interno delle aste.

Il congegno di direzione è costituito da un robusto arco dentato, fissato alla sala attorno alla scatola e con esso ingrana una vite elicoidale, portata dall'estremità posteriore della culla d'affusto. La vite perpetua è comandata da un rocchetto imperniato alla base di un albero verticale, applicato alla estremità posteriore della culla d'affusto, e alla cui sommità è sistemato tutto il congegno di mira, e porta un altro rocchetto, collegato con quello inferiore mediante una catena alla Gall, e comandato da un volantino con manubrio.

Per dare l'angolo di sito si può agire ad uno dei settori di puntamento e si ottiene così di spostare la sala e la culla d'affusto. I settori di puntamento per indicare la loro posizione normale sono entrambi muniti di un livello a bolla d'aria fisso: quando i due livelli sono centrati contemporaneamente, la culla d'affusto è perfettamente orizzontale.

Per l'elevazione si agisce invece mediante ingranaggi con volantino di comando applicato ad un braccio orizzontale sporgente indietro dalla culla dell'affusto sull'arco dentato fisso all'estremità posteriore destra della culla del cannone, il quale porta segnate le graduazioni di sito e di elevazione.

Lo scudo d'acciaio di mm. 4 è composto di tre parti: due laterali simmetriche fisse alla sala sopra i seggioli e completate inferiormente da una lamiera sospesa di traverso per tutta la larghezza tra le ruote. Il terzo scudo è invece fisso alla culla del cannone opportunamente conformato con la lamiera anteriore di traverso, risultando così disposto in modo da chiudere il vano tra le due lamiere laterali, qualunque sieno le inclinazioni della bocca da fuoco.

Il cannone da 75/27 mod. 911, sebbene al suo apparire avesse sollevato qualche dubbio sulla sua stabilità e sulla sua rigidità, nella pratica si dimostrò perfettamente preciso al tiro. La complicazione del doppio rinculo sembrerebbe invero non assolutamente necessaria perchè il grande settore di tiro verticale può essere ottenuto anche con altro sistema: sta di fatto che durante la grande guerra il tipo di cannone a doppia coda fu imitato in Francia con un cannone da 155 mm. con affusto del tipo ad affustino centrale, e in seguito divenne il prototipo delle costruzioni del genere. È pertanto stato un merito incontestabile dell'Italia quello di avere fin da oltre trent'anni prima, per gli studi e per le realizzazioni del nostro Biancardi, preconizzato questo tipo di materiale, e di averlo quindi poi coraggiosamente accettato ed adottato su-

perando, fin da quando esso era ancora in progetto, i dubbi e le prevenzioni che si erano sollevate al suo apparire: tale materiale ha in sè le caratteristiche geniali della concezione latina ed è difatto non altro che un completamento ed un perfezionamento di un'invenzione italiana.

* * *

Per quanto si riferisce all'*artiglieria campale pesante* ricorderemo ancora che la questione di un tale materiale (che attualmente con la nuova nomenclatura viene chiamato « artiglieria di corpo d'armata »), era già sorta fin dal 1890 con lo studio di un obice da mm. 120, naturalmente con affusto rigido. Appunto in quell'anno la Francia adottò un obice da 120, ma in Italia la discussione in proposito andò per le lunghe tra le contrastanti concezioni dello Stato Maggiore, del Ministero e dell'Ispettorato d'Artiglieria, che vertevano soprattutto fra i calibri di 105, 120, ed anche 150 mm., sempre, naturalmente, parlando esclusivamente di obici, perchè di cannoni non si tenne parola fino all'epoca dell'inizio della guerra mondiale nel 1914. Tale questione era d'altra parte tenuta pure in sospenso dal fatto che vi si inframmetteva quella riguardante la definizione dell'obice campale leggero, alla quale si è già precedentemente accennato.

Ma nel 1913 il problema dell'obice campale pesante diventò impellente e fu quindi allora accettata la proposta della Casa Krupp per la costruzione di un *obice da 149* con affusto a deformazione, materiale già largamente provato dalla Casa stessa.

La bocca da fuoco era di acciaio speciale Krupp, lunga 12 calibri, composta da un tubo-anima senza otturatore esteso fino alla volata, e per circa metà della lunghezza rinforzato in culatta con un manicotto di forma esterna tronco-conica, e con un ingrossamento all'estrema culatta per l'alloggiamento dell'otturatore a cuneo. Il tubo era rinforzato da altri due manicotti, uno a metà lunghezza circa per dare appoggio a due lunghe guide a zampa per lo scorrimento della bocca da fuoco sulla culla, e un altro vicino alla volata. Per lo stesso scopo di guida, l'ingrossamento della culatta aveva pure inferiormente delle guide a zampa per completare la tenuta dell'obice sulla culla; inoltre tra le due guide a zampa della culatta si trovava l'appendice con

l'attacco per il freno e per il recuperatore. Nell'interno il tracciato dell'obice era a camera unica per bossolo metallico corto, e rigatura progressiva.

Il congegno di chiusura era identico nella sistemazione generale, nel funzionamento ed anche in quasi tutti i particolari, a quello del cannone da 75/27 Mod. 906; le differenze consistevano essenzialmente: nella mancanza del congegno per lo sparo dalla sinistra; nella sistemazione della molla a ripetizione che agiva sulla roccia anzichè direttamente sull'albero della leva di sparo; in un particolare dell'estrattore; e inoltre nell'applicazione di un dente

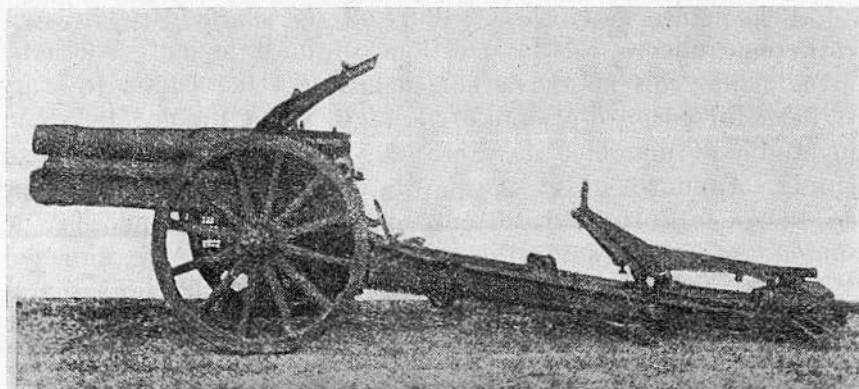


Fig. 821 - Obice da 149/12 mod. 14.

a molla sporgente nel canale di caricamento e destinato ad impedire lo scivolamento indietro del proietto e la conseguente caduta a terra, allorché essendo l'obice a forte inclinazione, si doveva abbandonare l'otturatore aperto per l'introduzione del bossolo.

Affusto a coda unica, sistemato ad affustino girevole sul corpo dell'affusto per il puntamento in direzione; sala a gomiti; culla a cassetta con orecchioni alla estremità posteriore, in corrispondenza dei quali si trova il vivo di culatta dell'obice (orecchioni arretrati). Lungo rinculo costante, di m. 1,30; freno di sparo e recuperatore idropneumatico riuniti in un unico blocco rinculante insieme alla bocca da fuoco. Congegno di elevazione a vite doppia e manovra continua, con equilibratori a molle ad azione diretta sotto la culla. Congegno di direzione a vite a chiocciola agente nel piano sull'estremità dell'affustino. Vomero rigido ripiegabile sotto la coda per il traino, e con due posizioni di tiro, più o meno sporgente secondo la durezza del terreno.

Il corpo d'affusto è costituito da due cosce di lamiera d'acciaio stampata dello spessore di mm. 4,5; le cosce hanno profilo rettilineo per tutta la lun-

ghezza, e tracciato parallelo verso la testata, poi divergente per circa 1 m. di lunghezza, e infine convergente verso la coda dove sono riunite da un largo piastrone di coda.

La sala è conformata a gomiti, allo scopo di ottenere un ginocchiello relativamente basso, senza diminuire troppo il diametro delle ruote, favorevole al traino. La sala è passante attraverso le cosce e termina lateralmente con due fusi di sala con incavalcatura. Le ruote hanno diametro di m. 1,30 e cerchione largo mm. 130. Mozzo metallico con bronzine, dodici razze e sei gavelli di costruzione specialmente elastica e robusta.

Il vomero è di lamiera di acciaio con rinforzo, e foggia inferiormente a punta molto robusta. Le due posizioni del vomero, alta e bassa, per adattarsi alla durezza del terreno, sono ottenute per rotazione del vomero stesso attorno ad un perno eccentrico trasversale, girevole entro la coda.

L'affustino consta di due fianchi, a triangolo scaleno, con i vertici alla estremità superiore e posteriore, nei quali sono ricavate le orecchioniere con sopra-orecchioniere a cerniera. Sull'affustino è incavalcata la culla mediante gli orecchioni del porta-culla. Culla e porta-culla sono inchiodati l'una all'altro. Il porta-culla è munito di due orecchioni e abbraccia la parte posteriore della culla stessa, che ha la forma di una lunga scatola di lamiera d'acciaio a sezione quadrata. All'esterno superiormente sono rilevate due guide per lo scorrimento dell'obice mediante le guide a zampa che sporgono dal corpo, e internamente presenta altrettante guide interne per sostenere e sorreggere gli organi che contengono il freno ed il recuperatore.

All'affustino sono applicati i congegni di punteria in elevazione e in direzione. Col congegno di elevazione fanno sistema anche gli equilibratori che consistono in due robuste e lunghe molle ad elica, appoggiate sul fondo di due bossoli sostenuti sotto l'affustino e dietro al congegno di elevazione per mezzo di un'alta staffa. Le due molle, investite sopra tubi interni, appoggiano superiormente sopra dei blocchi fissati sotto la culla, cosicchè questa è continuamente spinta in alto, ed è quindi reso più agevole l'eseguire il movimento di elevazione per il puntamento a mano con la semplice rotazione del volante.

Il congegno di direzione è costituito da un sistema di vite a chiocciola disposto sul piano del calastrello superiore dell'affusto, esternamente a sinistra dell'affustino. L'ampiezza del movimento è di 45 millesimi per parte. Gli organi del freno di sparo e del recuperatore sono tutti contenuti in un grande cilindro scorrevole dentro la culla e collegato posteriormente all'appendice dell'obice e rinculante con esso. Nel grande cilindro, ermeticamente chiuso, sono sistemati e fissati parallelamente altri tre cilindri minori, di cui quello superiore contiene il sistema del freno, mentre quello inferiore unitamente al terzo cilindro laterale, più corto e aperto posteriormente, costituiscono il recuperatore. Fa parte del recuperatore anche tutta la cavità interna del grande cilindro che per una certa determinata porzione è riempita di glicerina. I due cilindri del recuperatore e del freno contengono le aste dei rispettivi sistemi, aste che anteriormente, passando attraverso dei dadi

premistoppa dei rispettivi cilindri, si congiungono con speciali avvitamenti agli attacchi fissati all'interno della cuffia della culla. Il sistema del freno contiene tre elementi e cioè: 1°) il freno di sparo a resistenza costante, costituito da scanalature nel cilindro, che, con lo scorrimento dell'embolo, chiude gradatamente le luci di efflusso, riducendole a zero quando il rinculo ha raggiunto la sua lunghezza massima di m. 1,30; 2°) il freno di ritorno a contro-asta il quale, al contrario offre le massime aperture delle luci di efflusso dapprincipio per il ritorno del liquido, e va poi man mano chiudendole quando il pezzo si avvicina alla fine del movimento; 3°) l'ammortizzatore del ritorno, a molle, nell'embolo del freno di sparo.

Il recuperatore ha il suo cilindro percorso da uno stantuffo, il quale, man mano che il rinculo procede, caccia il liquido verso la parte anteriore del cilindro lungo comunicante col cilindro laterale, e da questo nella cavità interna del grande cilindro, il quale contiene glicerina in misura tale da tenere l'orifizio posteriore del cilindro laterale sempre immerso. In tal modo diminuendo il volume della parte vuota di questo cilindro, la pressione aumenta fino a che raggiunge il valore necessario per riportare il pezzo in batteria, e raggiunto tale valore respinge lo stantuffo nella sua posizione normale attraverso l'apertura di comunicazione tra il cilindro inferiore, che contiene l'asta, e il cilindro laterale.

Il traino, all'epoca dell'adozione di un tale materiale, era previsto con avantreno e con muta di sei cavalli. Per il traino l'obice doveva essere disposto con tutte le sue parti convenientemente ancorate per evitare gli inevitabili urti e sbalzi.

Il freno di via era un freno, a stanghe indipendenti, manovrate da un unico congegno a vite che poteva essere fatto funzionare, sia durante il tiro stando dietro allo scudo, e sia in marcia stando dalla parte anteriore dietro la sala.

Nel 1913, alla vigilia dell'entrata in guerra, fu adottato il *cannone da 105/28*, e tale materiale fu fornito dalla Casa Ansaldo che, informandosi ad una realizzazione della Casa Schneider, l'aveva costruito sostanzialmente eguale al materiale regolamentare francese mod. 913. I due modelli, italiano e francese, sono quasi perfettamente uguali, salvo un particolare molto importante relativo al congegno adottato nel modello italiano per l'esecuzione del puntamento in direzione. Il puntamento è in ambedue i materiali ottenuto con lo scorrimento dell'affusto sulla sala, ma mentre il modello francese ha la sala rettilinea e passante attraverso la testata dell'affusto, il materiale italiano ha invece la sala ricurva, con costituzione a cremagliera del tutto particolare, allo scopo di rendere più agevole il movimento di spostamento delle ruote sul

terreno, movimento che col sistema francese (nel quale un tale spostamento doveva compiersi per rotazione di tutto l'affusto attorno al vomero) richiedeva naturalmente una rotazione della sala stessa attorno ad un punto mediano, e quindi un avanzamento od un arretramento delle ruote rispetto alla posizione primitiva; a tutti questi movimenti, richiesti dal modello francese, si opponeva naturalmente l'attrito delle ruote sul terreno, attrito tanto più grave e faticoso a vincersi quanto più il terreno era molle e quindi le ruote erano affondate. Anche nel modello italiano, e cioè a cremagliera, rimaneva però sempre da vincere la resistenza che il vomero, costituendo perno di rotazione, opponeva allo spostamento delle ruote.

Il materiale era stato allora costruito per il traino animale con sei cavalli su tre pariglie, e con un avantreno senza munizioni. Il pezzo aveva la costituzione solita di un affusto a ruote, a coda unica, scorrevole sulla sala per il puntamento in direzione, e portante la culla incavalcata sugli orecchioni, e sulla quale era scorrevole il cannone montato con slitta e munito di un sistema di freno a lungo rinculo e recuperatore idropneumatico.

La bocca da fuoco è costituita da un corpo di artiglieria con un tubo interno, completo dalla volata alla culatta, portante il congegno di chiusura, rinforzato per metà circa di tutta la lunghezza da un manicotto messo a forzamento e collegato col tubo interno mediante un'avvitatura a grossi filetti. All'estremità anteriore questo manicotto presenta un attacco longitudinale a gancio, e posteriormente cinque filetti a vite interrotti per l'adattamento sulla slitta che durante il rinculo segue la bocca da fuoco. L'interno presenta una rigatura a passo costante, camera unica per bossolo, contenente tutta la carica ma separato dal proietto. La figura esterna del cannone è caratterizzata da un notevole ingrossamento della culatta, avente lo scopo di equilibrare il peso del cannone e di dare posto all'alloggiamento dell'otturatore.

Il congegno di chiusura è del tipo Schneider a vite cilindrica, con quattro segmenti, due lisci e due filettati, con svasatura e smussatura sulla parte cilindrica del vitone e precisamente sui segmenti lisci, in modo da poter evitare lo scorrimento longitudinale dell'otturatore ed ottenere così la manovra di apertura in due soli tempi. A scopo di sicurezza contro gli spari prematuri, l'asse del vitone è leggermente eccentrico rispetto all'asse dell'anima. La particolare conformazione del vitone consente di ottenere la

manovra di apertura e di chiusura facendo ruotare il vitone soltanto di un quarto di giro e di far seguire immediatamente a tale movimento l'estrazione o la introduzione del vitone nel suo alloggiamento della culatta per mezzo di semplice rotazione dello sportello che sorregge il vitone attorno ad un asse laterale, convenientemente situato. Lo sportello reggi-otturatore ha la forma di un braccio a gomito imperniato alla sua estremità destra su un albero verticale sopportato da due alie ricavate nell'ingrossamento della culatta. La manovra del vitone è ottenuta mediante una leva a gomito che

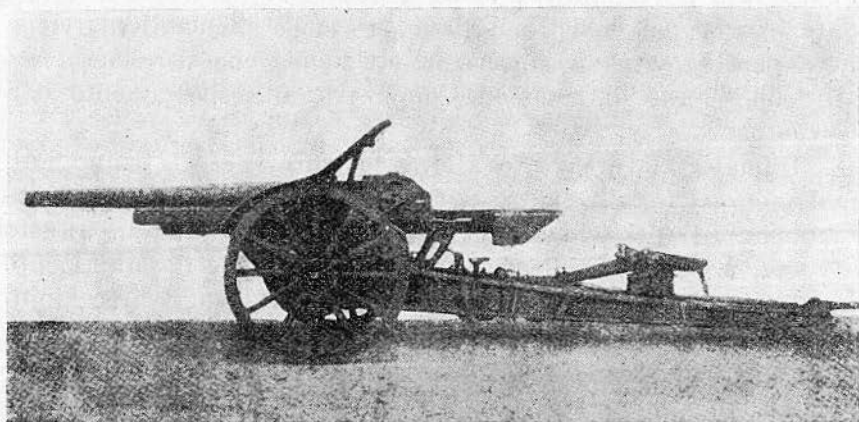


Fig. 822 - Cannone da 105/28.

si adatta alla forma del braccio dello sportello e che porta, scorrevole sul braccio del sostegno, una cremagliera, la quale verso sinistra ingrana in una dentiera circolare ricavata sulla testata dello sportello. La cremagliera, alla sua estremità destra, presenta un intaglio normale alla cremagliera stessa, nel quale giuoca un piúolo sporgente in basso dalla leva di maneggio, e che fa scorrere la cremagliera verso destra e quindi fa compiere al vitone il quarto di giro necessario per svincolarlo dal suo alloggiamento. Ultimato questo movimento, l'ulteriore rotazione della leva di maneggio fa ruotare anche lo sportello e completa il movimento di apertura. Mediante congegni semplici ed opportunamente sistemati, quando la culatta è completamente aperta si opera il bloccaggio del vitone rispetto allo sportello e dello sportello stesso rispetto alla culatta, per modo che i successivi movimenti per ottenere la chiusura della culatta si compiono senza pericolo di inceppamenti; ma però per chiudere la culatta è necessario di compiere preventivamente una operazione di sbloccaggio, e questa si ottiene agendo con la mano al manubrio della leva di maneggio. Coll'apertura della culatta si provoca anche la

espulsione del bossolo mediante l'azione della stessa leva di maneggio sopra un estrattore ad unghia.

Il congegno di sparo è costituito da un percussore a stelo, dalla massa battente e dal martello. Il percussore e la massa battente sono contenuti nella cavità del mozzo della mensola e nella parte anteriore del vitone, la quale è chiusa anteriormente da un grano avvitato avente un foro di passaggio per la punta del percussore. Il percussore poi ha una molla antagonista che si appoggia sul fondo di un bossolotto e tiene quindi la testa del percussore costantemente indietro e con la punta arretrata. La massa battente è allogata nel mozzo della mensola ed è costituita da un fusto cilindrico che ha anteriormente una larga testa contrastante con la testa del percussore. Il martello è una leva a gomito di cui una delle estremità è la testa del martello, mentre l'altra ha un manicotto a sezione semicilindrica sul quale la leva è calettata ad un albero orizzontale e trasversale. Per la rotazione dell'albero il martello ruota dal basso in alto in un piano verticale passante per l'asse dell'otturatore, e con la sua testa va a battere contro la codetta della massa battente spingendola violentemente avanti. La massa battente urta contro il percussore e comprimendo la molla antagonista sporge con la punta nel grano e determina lo sparo. Appena il martello, per il proprio peso, ruota indietro e in basso, la molla antagonista riporta tutto il sistema nella posizione iniziale. Lo sparo può quindi essere ripetuto quante volte è necessario, e può essere ottenuto in due modi, o agendo direttamente al martello con una cordicella di sparo a mano, oppure indirettamente con un sistema costituito da dispositivi agenti con la interposizione di parti appartenenti alla culla.

Il congegno di chiusura è dotato di vari dispositivi di sicurezza, e cioè: contro l'apertura accidentale dell'otturatore; contro lo sparo fortuito; contro lo sparo prematuro; ed infine contro i ritardi di accensione.

Esiste anche un sistema di congegno di caricamento destinato ad agevolare l'introduzione del proietto nella camera: tale congegno è costituito da una cucchiara che, quando si chiude l'otturatore, si porta automaticamente in continuazione dell'apertura di caricamento ed impedisce che il proietto urti contro gli spigoli del vitone.

Il congegno di chiusura è munito anche di un ritegno del proietto avente lo stesso scopo di quello descritto per l'obice da 149, ma conformato però in modo alquanto diverso.

L'affusto è costituito: da due cosce riunite in una coda unica; dalla culla incavalcata sull'affusto mediante orecchioni avanzati, e provvista superiormente di lisce e di attacco anteriore per le aste del freno e del recuperatore; dalla slitta scorrevole nella culla e contenente i cilindri del freno e del recuperatore, e portante il cannone rigidamente fissato. Congegno di direzione per scorrimento dell'affusto sulla sala, foggiate ad arco di circolo e munita di dentiera; congegno di elevazione a dentiera; freno di rinculo a contro-asta centrale, sagomata e sistemata anche per il freno del ritorno in batteria; recuperatore idropneumatico.

Lo scudo, fisso all'affusto, ha la parte inferiore ribaltabile e presenta una cannoniera opportunamente sagomata per il passaggio dell'insieme culla-cannone e per permettere l'elevazione consentita dai congegni; lo scudo passa davanti alle ruote.

L'affusto nel suo complesso presenta le seguenti caratteristiche: angolo di coda relativamente piccolo e cioè di circa 20 gradi; massa del cannone e della slitta spostata in avanti per opporsi allo sforzo di impennamento; lungo rinculo costante; in conseguenza dello spostamento della massa cannone e slitta in avanti, essendo gli orecchioni della culla arretrati rispetto al cannone, è stato necessario di fare la culla allungata indietro e di munirla di un contrappeso all'estremità per controbilanciare il preponderante in volata senza bisogno di ricorrere ad un equilibratore, quale fu necessario per l'obice da 149.

La sala arcuata e a dentiera per lo scorrimento dell'affusto per il puntamento in direzione è una notevole caratteristica di questo materiale, ma è però di costruzione alquanto complicata. L'inconveniente del lungo rinculo costante, di m. 1,310, è compensato dagli orecchioni arretrati, con che si ottiene un settore di inclinazione abbastanza grande e cioè di circa 37 gradi.

La posizione delle orecchioniere, collocate quasi in corrispondenza dei fusi di sala, garantisce al traino una sufficiente pressione della coda sul terreno senza che occorra mettere il cannone in una determinata posizione arretrata.

La sala è di costruzione particolare, ricavata per lavorazione da un blocco unico ed ha la forma generale di una grande scatola con la parete frontale costituita da due fondi di acciaio molto robusti, e da due pareti laterali dalle quali sporgono due fusi di sala. Internamente alla scatola, sulle pareti superiore ed inferiore, sono ricavati due intagli, tra i quali è situata la dentiera della sala che ha sufficiente ampiezza per permettere lo spostamento dell'affusto di 14 gradi.

Le ruote sono di legno con mozzi di acciaio e bronzina a piastra circolare fissa.

Il corpo d'affusto è costituito da due cosce di lamiera d'acciaio di mm. 3,5 di spessore: tali cosce hanno un tracciato parallelo per circa la metà della loro lunghezza e poi sono convergenti per riunirsi in una unica coda. Anteriormente, in alto, portano le orecchioniere con sopra-orecchioni; in basso invece portano in avanti una robusta mensola per l'appoggio della sala.

* * *

Nella primavera del 1874 il Supremo Consesso competente stabiliva il piano generale che doveva servire di norma per la costituzione delle *artiglierie d'assedio e da difesa*, e cioè del

nuovo sistema di bocche da fuoco a retrocarica, da destinarsi al doppio compito dell'assedio e della difesa delle piazzeforti. In questo piano si determinò (1) anzitutto che il tipo ed il calibro delle nuove bocche da fuoco, pur soddisfacendo singolarmente alle esigenze del loro differente impiego, presentassero fra di loro le minori varianti possibili, allo scopo di facilitare l'istruzione del personale e di ridurre i tipi dei vari materiali di ricambio. In quanto al metallo delle bocche da fuoco era detto che, poichè la nostra industria siderurgica non permetteva ancora di impiegare l'acciaio, si facesse ricorso al bronzo ordinario ed alla ghisa, cerchiata oppure no. D'altronde i buoni risultati che si erano ottenuti col cannone da 24 G.R.C. ret. davano affidamento che la ghisa cerchiata si potesse impiegare con successo per le artiglierie che avessero dovuto sopportare le più grandi tensioni interne; mentre per le altre artiglierie sarebbero stati sufficienti la ghisa semplice ed il bronzo.

Per la determinazione del calibro e della potenza delle bocche da fuoco, si partiva dai risultati ricavati dalla guerra del 1870-71 e dalle innovazioni che, in seguito ad essa, l'artiglieria prussiana, che era giudicata la più competente in materia, aveva deciso di introdurre nel suo materiale.

Fu pertanto stabilito di costituire l'*artiglieria d'assedio* con le seguenti bocche da fuoco a retrocarica: un cannone da cent. 12 B.R.; un obice da cent. 15 G. R.; un cannone da cent. 15 G.R.C.; e un obice da cent. 20 B.R., o di calibro poco diverso. Per la difesa delle piazzeforti ed eccezionalmente anche per l'assedio, a queste quattro bocche da fuoco si doveva aggiungere un cannone di calibro uguale a quello del maggiore dei due predetti obici.

I cannoni d'assedio da cent. 12 e da cent. 15 erano destinati a prendere rispettivamente il posto dei cannoni da cent. 12 e da cent. 16 ad avancarica, e dovevano lanciare: il primo una granata di kg. 14 con velocità di m. 400; il secondo una granata di peso doppio con velocità di m. 460.

(1) «Le nuove artiglierie di medio calibro a retrocarica» - *Giornale d'Artiglieria e Genio*, 1881, parte 2ª, pag. 376.

Il cannone da 15 avrebbe dovuto inoltre lanciare una palla perforante di ghisa indurita del peso di circa 40 kg., con che si ritenevano soddisfatte le esigenze sia del tiro di smonto, sia del tiro contro bersagli resistenti, compresi in questi ultimi le costruzioni metalliche, cioè le batterie e torri corazzate, ma di non eccessiva resistenza. Invece l'obice da cent. 15 era destinato all'esecuzione dei tiri di demolizione e di breccia, colmando una lacuna precedentemente esistente nell'artiglieria d'assedio, ed avrebbe a tale scopo dovuto lanciare la stessa granata del cannone di ugual calibro, con carica massima di kg. 1,500.

L'obice da cent. 20 doveva lanciare una granata pesante da 70 ad 80 kg., con una carica di 4 a 5 kg. Quest'obice, che doveva prendere il posto di quello da cent. 22, oltrechè servire per i tiri di sfondo, doveva permettere un potente tiro indritto di demolizione anche in quei casi in cui, richiedendosi un angolo di caduta piuttosto grande e per conseguenza piccola velocità del proietto, il tiro fatto con le bocche da fuoco di minor calibro fosse riuscito di insufficiente efficacia.

Nel piano generale dei nuovi materiali da adottarsi non si faceva pertanto parola di mortai, ammettendo implicitamente che, agli scopi per i quali altra volta si destinavano i grossi mortai lisci, avrebbe potuto servire l'obice da cent. 20; opinione questa non dissimile da quella che già si era avuta in passato nei riguardi dell'obice da cent. 22 ad avancarica, e che si presta a far rilevare come siffatta concezione fosse influenzata da quanto avveniva in quell'epoca nell'Artiglieria prussiana, la quale, avendo adottato il mortaio rigato da 21, dopo l'esperienza del cannone corto da cent. 21, aveva constatato come fosse da deplorarsi la già avvenuta adozione del mortaio di pari calibro che, a parità di peso, appariva per varie ragioni e per parecchi motivi inferiore all'obice (1).

Delle accennate bocche da fuoco, il cannone da cent. 12 e l'obice da cent. 15 furono le prime che vennero sperimentate in Italia nell'estate del 1874.

(1) B. MULLER: *Storia dello sviluppo dell'Artiglieria prussiana d'assedio e da fortezza dal 1815 al 1875* - Berlino, 1876.

Ovvie ragioni di uniformità avevano consigliato di applicare ad esse il congegno di chiusura a vite, stato già adottato per le artiglierie da costa; ma, un cedimento nei pani della chiocciola di culatta, e la rottura del vitone prodottasi in un cannone da cent. 12 al suo primo tiro, fecero sorgere dubbi sulla applicabilità del congegno a vite nelle artiglierie di bronzo. Successive esperienze di confronto, eseguite tra gli otturatori a vite e quelli a cuneo, dimostrarono che un semplice accrescimento del diametro del vitone era sufficiente per conferire e al vitone e alla relativa chiocciola il necessario grado di resistenza. Per tale motivo, per la maggior facilità e prontezza d'impiego, per il minor peso a parità di altre condizioni, e per la maggior facilità di lavorazione, per le artiglierie d'assedio e da difesa fu definitivamente prescelto l'otturatore a vite.

A queste nuove bocche da fuoco, a titolo d'esperimento, si applicò il sistema di rigatura a soppressione di vento mediante l'incamiciatura di piombo sottile applicata ai proietti. Ma poichè già si era imposta all'estero, ed anche da noi nel tiro con i cannoni da costa da cent. 24 si era constatata la convenienza di sostituire le corone di rame all'incamiciatura, così fu deciso di introdurre tale innovazione anche nei proietti delle nuove artiglierie. Per il cannone da 12 esisteva però un ostacolo derivante dal fatto che il bronzo ordinario, anche se fuso in pretella, era troppo molle in confronto della compattezza del rame: per questa bocca da fuoco si pensò quindi di ricorrere ad un metallo più duro, e poichè a quell'epoca gli studi sulla compressione del bronzo, quantunque assai avanzati, non erano giunti ancora al punto da far ritenere di sicura riuscita l'applicazione di un tal procedimento per la costruzione di un cannone del calibro di cent. 12, si credeva opportuno di accoppiare al già iniziato studio del cannone di bronzo compresso, anche quello di un cannone di ghisa cerchiato di acciaio, e ciò tanto più perchè nel 1876 già sapevasi che il Krupp era riuscito a fabbricare un cannone da cent. 12 di acciaio cerchiato che, con velocità di 475 m. lanciava un proietto pesante 15 kg. Venne così adottato il cannone da 12 di ghisa, cerchiato.

Le esperienze con i nuovi cannoni da cent. 12 furono riprese nel 1878, e furono eseguite con finalità di confronto adoperando un cannone di bronzo e due di ghisa, se non che, siccome quello di bronzo non trovavasi in condizioni uguali alle condizioni dei cannoni di ghisa, sia nei riguardi della lunghezza d'anima, e sia per il sistema di chiusura della culatta, giacchè il cannone di bronzo era più corto ed aveva il congegno di chiusura a cuneo invece che a vite, tali esperienze non riuscirono conclusive ai fini comparativi, tantochè seguirono altre tergiversazioni, essenzialmente nei riguardi del calibro e del peso, finchè il Comitato deliberò lo studio e l'esperimento di un cannone di bronzo compresso da cent. 12, il quale non oltrepassasse il peso di kg. 1200 e che lanciasse gli stessi proietti del cannone di ghisa cerchiato di pari calibro ma con carica minore.

Di pari passo con le prove dei cannoni da cent. 12 procedettero quelle relative all'obice da cent. 15; e ad esse si accompagnarono più tardi quelle del cannone da cent. 15 cerchiato.

La struttura dei materiali era perfettamente analoga: un corpo d'artiglieria con culatta cilindrica portante l'otturatore a vite, con listello di volata poco sporgente e la volata leggermente conica; la culatta era rinforzata da uno strato di cerchiatura che si estendeva fino avanti agli orecchioni ed era collegato al corpo in varie maniere, ma generalmente col sistema dell'anello prigioniero in due parti, sistemate entro una scanalatura anulare e coperte poi da uno dei cerchi di rinforzo. Per il cannone da 15, la cerchiatura constava di numerosi cerchi di piccola altezza, mentre per il cannone da 12 e gli obici da 21 si aveva un tubo abbastanza lungo, tenuto a sito da un aggrappamento a spalletta. L'obice da 15 era invece semplice.

Tutte le bocche da fuoco avevano gli orecchioni muniti dei bottoni di maneggio per le manovre, e davanti ad ambedue gli orecchioni era disposto un mirino, a ciascuno dei quali corrispondevano due zoccoli per gli alzi, uno a destra e l'altro a sinistra dell'apertura di caricamento in culatta.

La rigatura fu tenuta ad andamento perfettamente elicoidale a passo costante di 55 calibri. Però l'obice da 21 a titolo di esperimento ebbe la rigatura progressiva.

La cameratura venne tenuta a doppia camera cilindrica per il proietto e per il cartoccio, ma la camera del proietto rigata fu tenuta di diametro alquanto maggiore a quello dell'anima, ossia con le righe meno profonde (righe bastarde) per non creare difficoltà al caricamento, dato che le polveri nere del tempo imbrattavano notevolmente l'anima.

I congegni di chiusura vennero studiati perfettamente simili, e cioè otturatore cilindrico a vite segmentata, ossia con tre settori filettati alternati da tre settori lisci, per modo da poter effettuare l'avvitamento e lo svitamento dell'otturatore dando soltanto un sesto di giro. La manovra

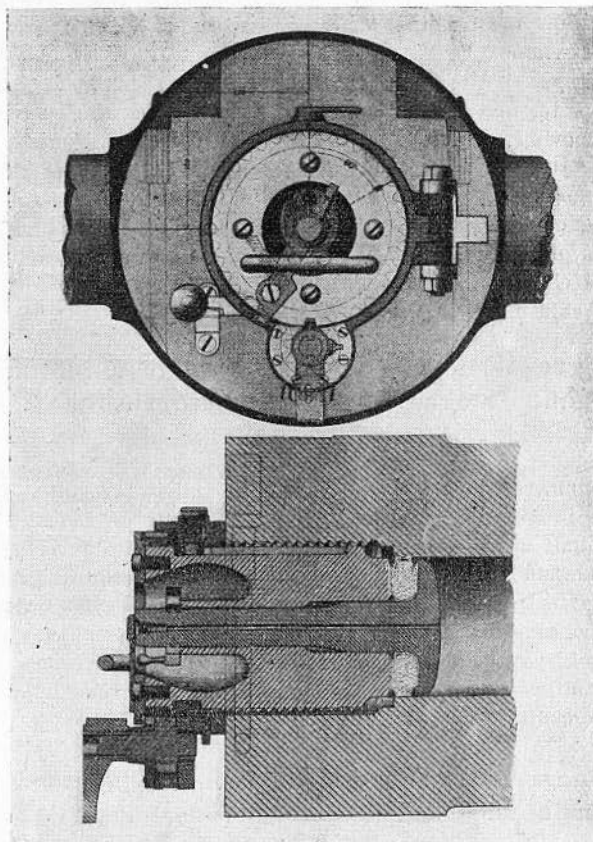


Fig. 823 - Congegno di chiusura delle artiglierie di medio calibro.

si compiva in tre movimenti: 1°) svitamento del vitone in modo da portare i segmenti filettati dell'otturatore in corrispondenza dei segmenti lisci dell'alloggiamento; 2°) estrazione del vitone longitudinale per disporre l'otturatore sopra un sostegno ad anello imperniato sulla destra dell'apertura di caricamento; 3°) rotazione dello sportello con annesso vitone verso destra per aprire completamente l'apertura di caricamento. Per la chiusura, i dovevano compiere analoghi movimenti in senso inverso.

Il sostegno del vitone era un robusto anello di bronzo opportunamente sagomato, e nella sua parte inferiore portava un rocchetto d'acciaio con un lungo manubrio che ingranava con una corona dentata fissata mediante chiodatura all'estremità posteriore del vitone. Superiormente il sostegno aveva una vite di ritegno che con la punta scorreva in una scanalatura praticata lungo il segmento liscio del vitone per tutta la lunghezza di questo e per un ampio arco anulare ricavato in altra parte liscia della estremità del vitone. Tale scanalatura serviva di arresto del vitone nelle posizioni estreme all'atto della chiusura e all'atto dell'apertura. Quando il vitone era aperto, uno scatto a contrappeso lo fissava allo sportello in modo da evitare movimenti accidentali. Una particolarità di questo sistema di chiusura consisteva nell'ampiezza della rotazione del vitone che si doveva compiere per operare lo svitamento e l'avvitamento, e cioè: mentre per questa operazione sarebbe bastato un solo sesto di giro, l'ingranaggio costituito dalla dentiera circolare e dal rocchetto dello sportello ne faceva compiere ben cinque sestì, e ciò per necessità derivanti da particolarità del congegno di chiusura ermetica.

Nei riguardi della chiusura ermetica è doveroso ricordare di quanto lunghe ed appassionante ricerche essa fu oggetto

durante le numerose e laboriose esperienze allora eseguite. Inizialmente, per ottenere la chiusura ermetica, si era pensato al sistema degli anelli d'acciaio i quali erano già stati applicati ai cannoni da costa; ma, essendosi avuto notizia di esperienze che allora erano eseguite in Austria con fondelli otturatori mobili di rame e di tombak che se fossero riusciti idonei allo scopo avrebbero certamente conferito molta semplicità al congegno, anche da noi, parallelamente agli anelli di acciaio, furono sperimentati tali fondelli otturatori; ma siccome i risultati non furono buoni, così il sistema dei fondelli venne senz'altro abbandonato.

Intanto si veniva a conoscenza che presso l'artiglieria francese, nella costruzione dei nuovi cannoni da campagna, in sostituzione del bossolo metallico dei cannoni Reffye era stato adottato un otturatore proposto dal De Bange, col quale la chiusura ermetica era ottenuta mediante un anello di materia plastica, miscuglio di amianto e di grasso, che all'atto dello sparo rimaneva compresso fra la testa mobile del vitone e la faccia anteriore di esso: in base a tale conoscenza, e dopo alcuni tentativi, la Fonderia di Torino riusciva a concretare un sistema di otturazione con anello plastico il quale, applicato la prima volta nel 1877 all'obice da 15 G.R., e per-

fezionato in seguito mediante alcune varianti apportate alle parti accessorie, venne esteso anche alle altre artiglierie allora in studio, e più tardi adottato definitivamente.

Questo dispositivo di chiusura ermetica ad anello plastico, inventato dal De Bange, è il sistema tipico tuttora in uso per gli otturatori a vite, ed è costituito da un sacchetto anulare di tela olona riempito con una miscela di sego ed amianto compressa a pressione altissima e rivestito sulle due facce, anteriore e posteriore, con dischi di stagno rinforzati agli orli interni ed esterni mediante anelli di ottone. I due dischi metallici lasciavano sulla superficie laterale cilindrica una zona anulare scoperta che veniva quindi a trovarsi a contatto diretto con la superficie cilindrica dell'alloggiamento.

L'anello plastico era tenuto aderente alla faccia anteriore dell'otturatore mediante la cosiddetta « testa a fungo », che, con un suo lungo gambo passava in un foro del vitone e sboccava posteriormente in una cavità comunicante colla testata posteriore, dove era tenuto fissato mediante un anello snodato a molla. Il piatto di questa testa a fungo appoggiava esattamente contro la faccia anteriore dell'anello plastico e, data l'esistenza del gambo, l'area con cui la testa stava a contatto con l'anello era notevolmente inferiore all'area della faccia della testa stessa esposta alla pressione dei gas nell'anima: data questa disposizione, la pressione unitaria dei gas nell'anima sulla testa a fungo era inferiore alla pressione unitaria con cui la testa a fungo stessa era premuta radialmente contro la superficie dell'anima, ed in tal modo era impossibile che i gas dell'anima potessero sfuggire tra l'anello mobile e l'anima stessa. Poichè la superficie cilindrica dell'anello plastico era quasi perfettamente cilindrica, durante la manovra di estrazione del vitone, qualora questa fosse avvenuta bruscamente, si sarebbero potuti verificare dei logoramenti eccessivi nelle superfici anulari scoperte del sacchetto, ed allora si sarebbero potute verificare anche delle sfuggite. Per questo motivo era necessario che prima dell'estrazione del vitone, fosse provocato uno spostamento iniziale, e questo si otteneva appunto con quella rotazione di cinque sesti di giro per ottenere lo svitamento, al quale naturalmente corri-

spondeva uno spostamento longitudinale di cinque sestì di passo del vitone, con che veniva eliminato il temuto inconveniente.

Per il caricamento del proietto e del cartoccio, allo scopo di evitare dei guasti sia al vitone e sia alle corone del proietto, ed inoltre per sostenere e guidare convenientemente il proietto, dopo che l'apertura di caricamento era stata svelata dalla rotazione verso destra di tutto il sistema di chiusura, si introduceva nell'anima il tubo di caricamento, cioè un tubo di ottone sagomato opportunamente e munito di una suola in direzione dell'anima, sulla quale si deponeva il proietto e successivamente il cartoccio per sostenerli entrambi all'atto di spingerli in avanti a mezzo del calcatoio.

Lo sparo era effettuato per mezzo di un cannello che con l'andar del tempo divenne un cannello a vite che si avvitava all'estremità posteriore del focone praticato lungo l'asse del gambo della testa a fungo, e che sboccava nella camera del cartoccio. Per avere la sicurezza che non si potesse applicare il cannello al focone se l'otturatore non era perfettamente chiuso, all'estremità del gambo della testa a fungo era sospeso un dischetto pendolare mediante un piccolo perno eccentrico, in modo che il focone rimaneva scoperto soltanto quando l'otturatore aveva compiuto i cinque sestì di giro. Quest'ultima sistemazione alquanto imperfetta fu in seguito sostituita con altra più perfezionata e più logica.

* * *

Lo studio degli *affusti d'assedio e da difesa* sui quali incavalcare le nuove artiglierie, si trovò per ragion di tempo collegato a quegli studi che già fin dal 1867 erano stati iniziati e perseguiti allo scopo di sostituire gli affusti di lamiera a quelli di legno allora esistenti. Ed è qui il caso di ricordare che, oltre ad altre ragioni che fin dal 1867 si erano imposte dalla natura delle cose e dal progresso dei tempi, fu movente occasionale di una tale determinazione ministeriale il deplorabile stato di deterioramento in cui, all'aprirsi della campagna del 1866, si trovarono i materiali d'artiglieria costruiti in legno,

e le non lievi difficoltà allora incontrate per eseguire in tempo debito le dovute riparazioni occorrenti.

Gli studi che allora si intrapresero furono anche estesi ad affusti di costruzione speciale, e cioè ad alcuni sistemi « ad eclisse » per il tiro in barbetta, e ad altri « a cannoniera ristretta » per il tiro in torri ed in casamatte; ma le difficoltà molteplici e gravi che allora si presentarono per lo studio di tali speciali problemi ne fecero rimandare la risoluzione ad altra epoca.

Nel compilare i primi progetti di affusti d'assedio metallici delle ordinarie forme, furono seguiti principii analoghi a quelli che erano stati studiati e concretati per progettare l'affusto dell'obice da cent. 22 B.R. ad avancarica, l'adozione del quale rimonta alla stessa epoca (vedi volume V, pag. 2293).

Più tardi, e cioè nel 1871, vennero presi a modello gli affusti d'assedio prussiani, e cioè alle cosce si sovrapposero e si fissarono degli aloni aventi forma di cavalletto, con che l'asse delle orecchioniere risultò a m. 1,85 da terra, altezza di poco superiore a quello di m. 1,835 degli analoghi affusti prussiani.

Allo scopo poi di facilitare le operazioni per portare la bocca da fuoco dalla posizione di via a quella di sparo e viceversa, il nostro Biancardi pensò di sostituire agli aloni a cavalletti fissi, degli aloni snodati da manovrarsi per mezzo di un paranco applicato alle cosce stesse dell'affusto. In tal modo il Biancardi si riprometteva anche di rialzare vantaggiosamente ancora di più l'asse delle orecchioniere da terra, portandolo addirittura a 2 m., precisamente come negli affusti da difesa con sottaffusto che allora erano in studio. Dal 1876 al 1879 furono difatti sperimentati parecchi esemplari di affusti del sistema Biancardi, sia per cannoni da 12 Ret. che per cannoni da 15 Ret., ma poichè le sterili discussioni critiche ed ipercritiche non facevano altro che generare incertezze e ritardi nella pratica realizzazione, il Ministero, allo scopo di avere al più presto gli affusti d'assedio per le nuove artiglierie, decideva di abbandonare definitivamente le ricerche, gli studi e gli esperimenti sugli affusti ad aloni snodati.

Tuttavia, non essendo allora possibile di iniziare subito presso di noi la fabbricazione di affusti ad aloni rigidi, anche prendendo a modello i sistemi già altrove in uso, e ciò perchè i nostri Stabilimenti erano in quell'epoca sovraccarichi di altri urgenti e numerosi lavori, nel settembre del 1880 fu commessa alla Casa Krupp una prima ordinazione di affusti per cannoni da 12 G.R.C.Ret., e dei relativi avantreni, seguita, al principio del febbraio del 1881, da altra commessa di affusti come i precedenti, e di altri affusti per cannoni da 15 G.R.C.Ret. e per cannoni da 12 B.R.Ret., fino a tanto che la fabbricazione degli affusti d'assedio sul tipo di quelli acquistati dal Krupp non fu iniziata e regolarmente avviata nei nostri Arsenali.

Di tali affusti furono costruiti due tipi: uno più robusto per il cannone da 149 G. e per l'obice da 210 G.; l'altro per il cannone da 120 G. e per l'obice da 149.

Tali affusti consistevano del corpo di lamiera d'acciaio ripiegata in dentro e con le cosce ad alti aloni sagomati, con orecchioniere e sopra-orecchioniere di riporto, e sostenuto anteriormente dalla sala cilindrica fissata con staffoni di ferro; posteriormente le cosce si ravvicinavano ed appoggiavano sul terreno mediante un piastrone, con braccioli di maneggio per l'applicazione di manovelle per il puntamento in direzione.

Le due cosce erano naturalmente fissate solidamente tra di loro mediante traverse e calastrelli, tra i quali era da notarsi una pedana orizzontale sulla quale montava il servente per il servizio del cannone. Per il puntamento in elevazione, l'affusto era munito di un congegno di punteria in elevazione a chiocciola oscillante con suola di punteria, e a comando ad azione intermittente mediante un volantino a braccioli applicato alla vite femmina.

Per il tiro l'affusto doveva appoggiare su un paiuolo formato da un tavolato di legno a tavole trasversali, del tipo già visto per il periodo precedente, appoggiato sopra tre dormienti longitudinali e un altro trave battente di testata, ai quali le tavole erano fissate mediante viti e lamiere in corrispondenza ai dormienti laterali, e che servivano di ghindamento. Gli affusti erano poi fissati ai paiuoli mediante freni idraulici che avevano il cilindro del freno assicurato al trave anteriore e l'asta del freno assicurata invece ad una staffa sotto la sala per i cannoni da 120, o sotto la pedana per il cannone da 149. Oltre a questo dispositivo, per limitare il rinculo sul paiuolo, si disponevano dei cunei-freno ad una certa distanza posteriormente alle ruote, in modo da lasciare al pezzo un certo tratto di rinculo senza altro ostacolo che quello offerto dal freno idraulico. Il

puntamento si eseguiva mediante un quadrante a livello, e più normalmente mediante l'alzo rettilineo che si applicava ad uno dei due talloni per alzo fissati alla culatta, e valendosi del rispettivo mirino dell'orecchione.

Per il traino, se si trattava di tratti molto brevi, i cannoni potevano essere trasportati sulle stesse orecchioniere di sparo, ma se i tratti da percorrere erano piuttosto lunghi, le bocche da fuoco si trasportavano sulle orecchioniere di via, che erano lamiera sagomate fissate sulle cosce verso la coda e sulle quali si disponevano le bocche da fuoco incavalcate sui propri orecchioni, facendo appoggiare la culatta sopra un cuscinetto di

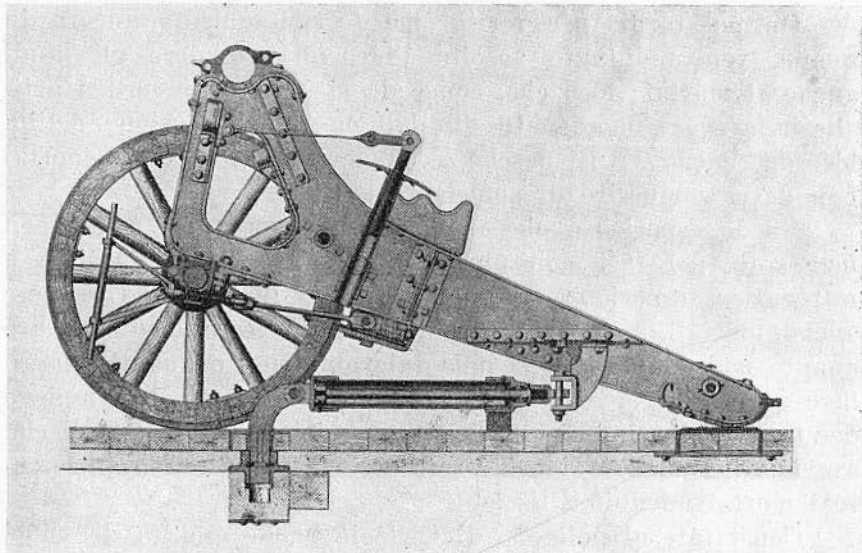


Fig. 824 - Affusto d'assedio per cannone da 15 G.R.C. Ret.

legno fissato all'estremità della coda. Per costituire un carro a quattro ruote l'affusto, col cannone in posizione di via, si attaccava ad un avantreno comune ai vari affusti, avantreno di lamiera di ferro, con volticella, maschio, sala di acciaio, ruote di legno campanate e con incavalatura. L'unione dei treni era fatta investendo un occhio della coda dell'affusto e facendo appoggiare la coda stessa sulla volticella, e assicurando poi il maschio con la catena di imbracatura.

L'affusto era munito di un sistema di freno di traino a stanghe con suole d'attrito di legno, che era manovrato mediante una vite con manubrio.

Nel 1882 per il parco d'assedio, contemporaneamente al cannone da 149 G., fu creato anche un cannone leggero da

120 B., di bronzo compresso, di costituzione semplice, e collo stesso tracciato dall'altro cannone da 120 di ghisa, ma incavalcato su di un affusto speciale, cioè l'affusto da 120 leggero, più leggero di quello già accennato, ma completamente dello stesso tipo. Insieme a questo cannone, come artiglierie da parco d'assedio leggere, furono sperimentati anche un cannone da 105 e un cannone da 87 allungato, tutti e due di bronzo compresso; ma prima ancora che tali artiglierie fossero totalmente definite e progettate vennero abbandonate.

Un po' tardi, per verità, ma fortunatamente ancora in tempo, veniva intanto accolta l'idea di estendere gli studi anche ai mortai; idea che, come già si è visto, la nostra artiglieria aveva abbandonato fin dall'epoca dell'adozione dell'obice da cent. 22 B.R. perchè si riteneva che il tiro dei mortai non dovesse riuscire di sufficiente esattezza.

Ma le esperienze che il Krupp fece eseguire a Meppen nell'estate del 1879 con un mortaio da cent. 15 d'acciaio a retrocarica, esperienze alle quali furono invitati ad assistere anche ufficiali dell'Artiglieria italiana, valsero a dimostrare quanto poco fondata fosse una tale opinione, e quanti fossero invece rilevanti i vantaggi che potevano trarsi dall'impiego dei mortai rigati, i quali, nel nuovo sistema delle artiglierie, avevano la stessa ragion d'essere che nel passato avevano avuto i mortai ad anima liscia.

Constatate al poligono di Ciriè le buone qualità del mortaio da cent. 15 A.R.C. del Krupp, sotto il duplice aspetto del tiro e della sua facile installazione in batteria, venne stipulato un contratto per l'acquisto di un certo numero di tali mortai e dei relativi affusti e ceppi, coi quali provvedere subito all'esigenza della difesa di alcune fra le nostre nuove opere di fortificazione.

Il principio informatore dell'adozione dei mortai rigati formò ancora in seguito oggetto di più estesi studi, dai quali conseguì la proposta di introdurre nel sistema delle nuove bocche da fuoco d'assedio e da fortezza altri due mortai: l'uno da cent. 9 e l'altro da cent. 24. Il primo era destinato alla guerra d'assedio ed eventualmente anche alla guerra campale e da montagna; il secondo era più particolarmente adatto al

tiro di sfondo da eseguirsi nell'attacco delle piazze-forti, e da impiegarsi eventualmente per rinforzare la difesa delle coste. Questi mortai costruiti dapprima in bronzo compresso, furono nel 1884 inizialmente sperimentati, ma poi, in seguito ai risultati negativi delle esperienze stesse, furono costruiti in acciaio, e, mentre in un certo numero vennero acquistati all'estero, in parte furono anche fabbricati in Italia.

Nel 1885, in relazione a quanto fu detto ed allo scopo di concretare quanto era stato stabilito, fu sollecitamente effettuato l'acquisto di varie bocche da fuoco all'estero; tali bocche da fuoco erano essenzialmente destinate all'armamento di installazioni fisse, ma si potevano eventualmente anche utilizzare per il parco d'assedio. Figurava tra queste artiglierie, oltre ai mortai da 15 e da 24, anche un cannone da 120 A. fornito dalla Casa Krupp che fu effettivamente impiegato in installazioni fisse ma che si poteva anche ugualmente adattare all'affusto pesante da 120, ed aveva il tracciato e la conformazione analoghi al cannone da 120 G.

Il mortaio da 149 A. (1) ed il mortaio da 240 A., di costruzione Krupp, avevano una conformazione ed una costruzione presso a poco simili, differendo naturalmente per dimensioni e per alcuni particolari.

Il mortaio da 149 A. era di acciaio a costruzione semplice, ossia senza alcun strato di cerchiatura, mentre quello da 240 era invece costruito a tubo-anima, ossia con un tubo interno che andava dall'otturatore alla volata e non aveva otturatore, mentre la parte munita di otturatore investiva il tubo interno e costituiva la parte maggiormente resistente della bocca da fuoco. Questo sistema di costruzione non era quello caratteristico delle artiglierie Krupp, che di solito erano sempre costituite a «corpo d'artiglieria», ossia con il tubo interno munito di otturatore e rinforzato da altri cerchi o tubi applicati all'esterno.

Queste bocche da fuoco erano munite di orecchioni con preponderante in volata, e di collari in volata e piastre in culatta per l'applicazione di una dentiera per il puntamento. Avevano otturatore a cuneo con piatto ed anello Broadwell; il cuneo era di acciaio prismatico, a spigoli posteriori arrotondati e inclinazione piccolissima, cioè di soli 2 a 3 gradi. Il congegno di chiusura era munito di una vite di forzamento alla testata sinistra, che per resistere allo sforzo era in modo particolare rinforzata da un cosiddetto

(1) Una disposizione ministeriale emanata in questo periodo di tempo stabilì che le bocche da fuoco fossero designate col numero dei millimetri indicante il calibro, seguito dalla lettera maiuscola iniziale del metallo.

ritegno a chiodi avente lo stesso principio degli otturatori a cuneo già descritti. Il manubrio di questi otturatori era amovibile e doveva essere tolto prima di dare l'inclinazione al pezzo per permettere l'abbassamento della culatta tra le cosce dell'affusto. Il focone per lo sparo era praticato

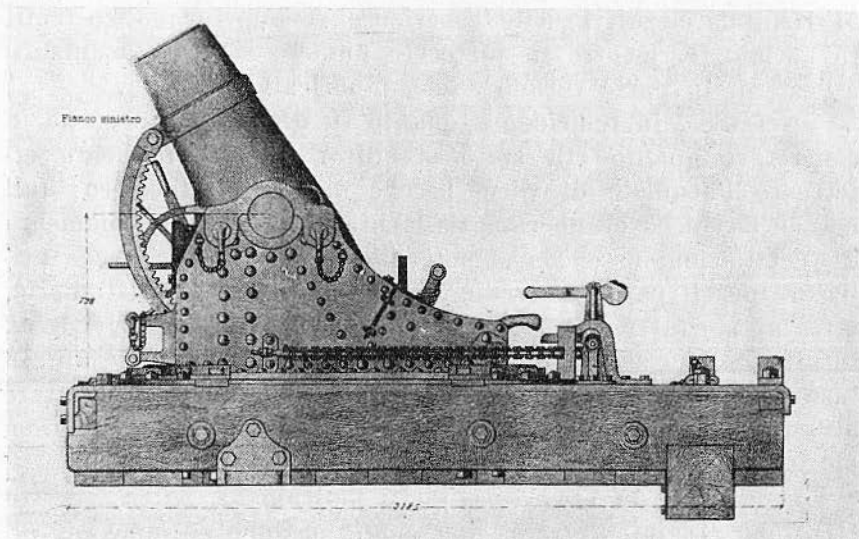


Fig. 825 - Mortaio da 24 A.R. Ret. con affusto del n. 17

attraverso lo spessore del cuneo in direzione dell'asse dell'anima ad otturatore chiuso, e ad esso si applicava un cannelo a vite. Il congegno di sparo era munito anche di un dispositivo di sicurezza costituito da un chiavistello scorrevole a molla che, contrastando contro l'apertura di caricamento, lasciava aperto il focone per l'applicazione del cannelo soltanto quando l'otturatore era perfettamente chiuso.

Gli affusti dei due mortai erano perfettamente simili nelle loro linee generali; nel complesso erano affusti a cassa con fianchi di ferro per il 149 A., d'acciaio per il 240: montati e sistemati sopra una piattaforma di grossi e robusti tavoloni di legno sui quali gli affusti stessi erano vincolati e girevoli attorno ad un perno centrale. Gli affusti erano composti di due cosce rinforzate da calastrelli e traverse, delle quali alcune erano disposte diagonalmente secondo le direzioni degli sforzi di rinculo preponderanti: esisteva poi un robusto fondo che portava il perno di rotazione. Il rinculo era completamente soppresso e l'affusto era vincolato alla piattaforma mediante due robusti archi circolari o rotale sotto le quali erano impegnati i bordi arcuati del fondo dell'affusto stesso. Anche la piattaforma era guernita da grosse lamiere superiormente, anteriormente e posteriormente, ed appoggiava su travi trasversali molto resistenti.

L'affusto era provvisto di robuste sopra-orecchioniere e di un congegno di elevazione a dentiera; la dentiera era un arco semicircolare collegata al mortaio mediante alie a collare di cui già si è parlato. Il congegno di punteria, mediante ingranaggi intermedi, era comandato da un volantino montato sopra un albero sporgente dal fianco destro dell'affusto, e munito di un dispositivo di arresto a vite di pressione.

Per la direzione, l'affusto del 149 A. non aveva alcuna sistemazione speciale, e la direzione si dava mediante una semplice leva applicata posteriormente all'affusto. Invece il mortaio da 240 A., sulla piattaforma posteriormente all'affusto e montato sopra un perno, portava un rocchetto dentato in cui ingranava una vite perpetua ed era montato sullo stesso albero di una ruota dentata sulla quale si avvolgeva una catena alla Gall che si attaccava lateralmente all'affusto per modo che, agendo alla ruota dentata si determinava lo scorrimento della catena ed il conseguente spostamento dell'affusto sulla piattaforma.

In conclusione verso il 1890 la situazione delle artiglierie d'assedio era quella risultante dall'allegato Specchio C.

SPECCHIO C

Anno 1890 — *Materiali d'assedio* - Bocche da fuoco

| BOCCA DA FUOCO | Congegno di chiusura | Calibro esatto mm. | Cerchiatura (numero dei cerchi). | Peso medio | |
|--|--|------------------------------|--|----------------------------|---|
| | | | | dell'ot- turato. kg. | totale della bocca da fuoco kg. |
| <i>Bocche da fuoco d'assedio</i> | | | | | |
| Cannone da 15 G. R. C. Ret. | a vite interrot- ta con anello otturatore pla- stico | 149,1 | 10 | 69 | 3300 |
| Cannone da 12 A. R. C. Ret. | | 120 | 6 | 55 | 1400 |
| Cannone da 12 B. R. Ret. | | 120 | — | 56 | 1206 |
| Obice da 21 G. R. C. Ret. d'assedio | | 210 | 3 | 167 | 2967 |
| Obice da 21 G. R. C. Ret. . | | 210 | 3 | 167 | 2967 |
| Obice da 15 G. R. Ret. . . | | 149,1 | — | 69 | 1442 |
| Mortaio da 24 A. R. Ret. . | a cuneo prisma- tico, con anello otturatore di- sposto nell'ani- ma. | 240 | — | 197 | 1750 |
| Mortaio da 15 A. R. Ret. . | | 149,1 | — | 44 | 365 |
| Mortaio da 9 B. R. Ret. . | | 87 | — | 13,2 | 105 |

Anno 1890 — *Affusti*

| DENOMINAZIONE DELL' AFFUSTO | Bocche da fuoco che vi si incavalcano | Carreggiata m. | Peso del l'affusto kg. | Freno |
|---|--|-------------------|------------------------------|--|
| Affusto d'assedio per cannone da 15 G. R. C. Ret. | { Cannone da 15 Obice da 21 | 1,480 | 1800 | freno idraulico per il tiro, a vite per il traino. |
| Affusto d'assedio per cannone da 12 Ret. pesante | { Cannone da 12 A e G Obice da 15 G. R. | 1,480 | 1390 | idem. |
| Affusto d'assedio per cannone da 12 Ret. leggero | { Cannone da 12 B. Cannone da 9 B. | 1,480 | 1140 | idem. |
| Affusto d'assedio ridotto per Obice da 21 G. R. C. Ret. | Obici da 21 | 1,516 | 2480 | freno idraulico ed a scarpa |
| Affusto d'assedio ridotto per cannone da 9 B. R. Ret. | Cannone da 9 B. | 1,520 | 740 | idem. |
| Affusto d'assedio per cannone da 12 G. R. | { Cannone da 12 G. R. Obice da 15 G. L. | 1,520 | 795 | a scarpa |
| Affusto d'assedio per cannone da 16 G. R. | Cannone da 16 G. R. | 1,520 | 1303 | idem. |
| Affusto per Mortaio da 24 A. R. Ret. con sot- t'affusto del N. 17 | Mortaio da 24 | — | 1600 | — |
| Affusto per Mortaio da 15 A. R. Ret. con sot- t'affusto del N. 13 | Mortaio da 15 | — | 440 | — |
| Affusto per Mortaio da 9 B. R. Ret. | Mortaio da 9 | — | 125 | — |

Si giunge così al periodo in cui l'industria italiana è in grado di costruire coi propri mezzi artiglierie d'acciaio, e si inizia quindi anche presso di noi la costruzione di tali materiali, cominciando da un *mortaio da 210* d'acciaio del quale già erano state progettate e fissate le caratteristiche essenziali di potenza e di peso, ma nelle quali si comprendeva anche la condizione di raggiungere una gittata molto superiore, nonchè settori di tiro molto più ampi di quelli che si potevano realizzare con gli obici da 21 allora in servizio.

Il complesso del materiale del *mortaio da 210 A.* è rappresentato da una bocca da fuoco di acciaio incavalcata sopra un affusto scorrevole su un sottaffusto, appoggiato e girevole su di una piattaforma. Nel rinculo l'affusto è frenato da freni naturali e ritorna in batteria per effetto dell'inclinazione delle lisce del sottaffusto col concorso di robuste molle a cartoccio.

La bocca da fuoco è d'acciaio, composta di corpo d'artiglieria con otturatore e rinforzata esternamente da una serie di tubi d'acciaio collegati col corpo mediante cerchi anteriori messi ad incastro; ha gli orecchioni con zoccoli a base quadrata portati da uno dei cerchi di rinforzo, e congegno di chiusura a vite cilindrica segmentata, perfettamente simile a quella degli obici e delle altre bocche da fuoco da 149 G.

L'affusto inizialmente ideato era costituito dall'affusto propriamente detto con fianchi di lamiera d'acciaio, con orecchioniere e sopra-orecchioniere, riuniti da un fondo e da traverse e calastrelli come quelli dei mortai da 149 e da 240; appoggiava mediante rotaie e rotelle di scorrimento sopra il sottaffusto, costituito da due lisce inclinate del 9% e collegate tra di loro mediante un fondo che appoggiava sopra una piattaforma di robuste travi di legno longitudinali, attraversate da altre travi trasversali e ricoperte di lamiera di ferro. Il fondo del sottaffusto all'estremità anteriore e posteriore era sagomato ad arco di circolo e munito al centro di un perno attorno al quale era girevole per il puntamento in direzione. Come fu detto l'affusto era scorrevole sulle lisce del sottaffusto ed il suo rinculo veniva ammortizzato da robuste molle a cartoccio nonchè da freni ad attrito che potevano serrarsi mediante viti sulle lisce del sottaffusto: il ritorno in batteria era ottenuto per effetto della sola inclinazione delle lisce stesse.

Per dare l'inclinazione, l'affusto era munito di un congegno a dentiera, applicato all'asse di simmetria del mortaio mediante collari e piastre ad alie, e veniva comandato per mezzo di vari ingranaggi analoghi a quelli degli altri mortai, da un volantino e relativo freno ad attrito disposti sul perno sporgente dal fianco destro dell'affusto.

Invece per la direzione il bordo anteriore del sottaffusto era munito di una dentiera nella quale ingranava un rocchetto montato sotto un perno verticale fissato sulla piattaforma e munito di un rocchetto conico con fori

obliqui, ai quali poteva essere applicata una leva di punteria per ottenere la rotazione del sottaffusto sulla piattaforma.

Questa forma primitiva del complesso fu in seguito modificata coll'abolizione delle molle di rinculo e dei relativi freni a striscio che vennero sostituiti con freni idraulici sistemati lateralmente alle lisce del sottaffusto e sui quali agivano i fianchi dell'affusto: a tal fine mediante una robusta traversa di acciaio erano resi solidali all'affusto e con esso scorrevano sulle lisce del sottaffusto.

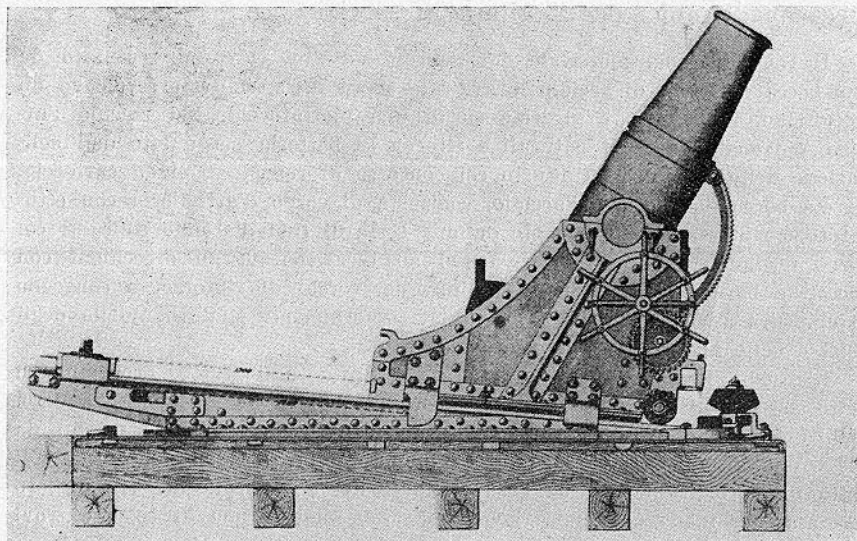


Fig. 826 - Mortaio da 21 A.R.C. Ret.

Anche questa conformazione ebbe due forme diverse per migliorare le condizioni di funzionamento del sistema di frenamento: la prima soluzione era realizzata con freni di breve lunghezza, mentre invece la seconda, più perfezionata, ebbe i freni molto lunghi ed estendentisi per tutta la lunghezza delle lisce.

Il mortaio da 210 tolto dalla piattaforma, ma sempre in un unico insieme di affusto e sottaffusto, poteva adattarsi al traino con una sola vettura mediante un avantreno d'assedio del tipo già descritto. All'affusto veniva applicata una sala d'acciaio con ruote di legno, sistemata in staffe sporgenti anteriormente dall'affusto stesso; posteriormente ad esso veniva invece applicata una stanga di traino che funzionava da coda per l'unione all'avantreno. La piattaforma del mortaio veniva trasportata a parte su un carro da trasporto.

Il secondo materiale d'acciaio di fabbricazione italiana, realizzato dalle Officine di Napoli e di Torino, fu il cannone da 149 A. che in origine ebbe il nome di cannone da 15 A.L./36. Esso però, sebbene gli studi per la sua realizzazione fossero cominciati già nel 1892, comparve definitivamente soltanto nel 1905 e ciò in causa delle vicissitudini che accompagnarono gli studi stessi, dei ritardi generati dai vari progetti che si interposero durante la fabbricazione, nonché in conseguenza di altri motivi che portarono le cose molto in lungo. Una delle più importanti cause ritardatrici fu la discussione sorta circa la convenienza di creare un materiale alquanto più leggero di quello che si presumeva dovesse risultare tale cannone da 149 A., ed anzi la convenienza di adottare per il parco d'assedio due calibri invece che uno solo, e cioè un cannone da 135 come bocca da fuoco di impiego ordinario, ed un cannone da 110 come bocca da fuoco leggera; vi furono poi anche molte discussioni relative al munizionamento e ad altre questioni.

Tale cannone oggi chiamato *cannone da 149/35*, quale dopo le accennate vicissitudini venne effettivamente realizzato nel 1905 ed introdotto in servizio, ha, come complesso, la conformazione generale analoga a quella degli altri materiali a ruote già descritti; ma però tutti i particolari del suo materiale, e come bocca da fuoco e come affusto, furono stabiliti e quindi studiati e proporzionati in relazione alla maggiore potenza che con esso fu possibile realizzare.

La bocca da fuoco ha costituzione a corpo di artiglieria, con uno strato di cerchiatura a lungo manicotto che anteriormente si estende fino oltre metà lunghezza, porta gli orecchioni sul secondo cerchio e davanti ad esso comprende ancora altri due cerchi di fissaggio, sagomati a gradino; posteriormente, per consolidare la costituzione di tutta l'arma, il lungo tubo di cerchiatura è terminato con un altro cerchio di fissaggio in culatta sagomato a gradini. La cameratura è a camera doppia, lascia per la carica e rigata per il proietto; la rigatura è mista, e cioè progressiva nel tratto iniziale e nel tratto finale della parte rigata, intramezzata da un lungo tratto di rigatura a passo costante. Il congegno di chiusura è perfettamente uguale a quello delle altre bocche da fuoco già descritte.

L'affusto è anche di struttura analoga all'affusto del cannone da 149 G., ma è d'acciaio ed ha maggiore lunghezza, mentre poi gli aloni sono spinti

molto in avanti, tantochè l'asse delle orecchioniere cade anteriormente all'asse della sala, il che è fatto per ottenere un maggiore equilibrio del complesso, data la grande lunghezza della bocca da fuoco.

Un'altra particolarità che distingue la costituzione dell'affusto da 149 A. dagli altri affusti, sta nel congegno di elevazione che è costituito a dentiera; la dentiera ad arco di circolo è fissata mediante una staffa per una estremità ad un collare fissato a sua volta alla parte cilindrica della culatta, mentre l'altra estremità è libera. Con la dentiera ad arco di circolo ingrana una

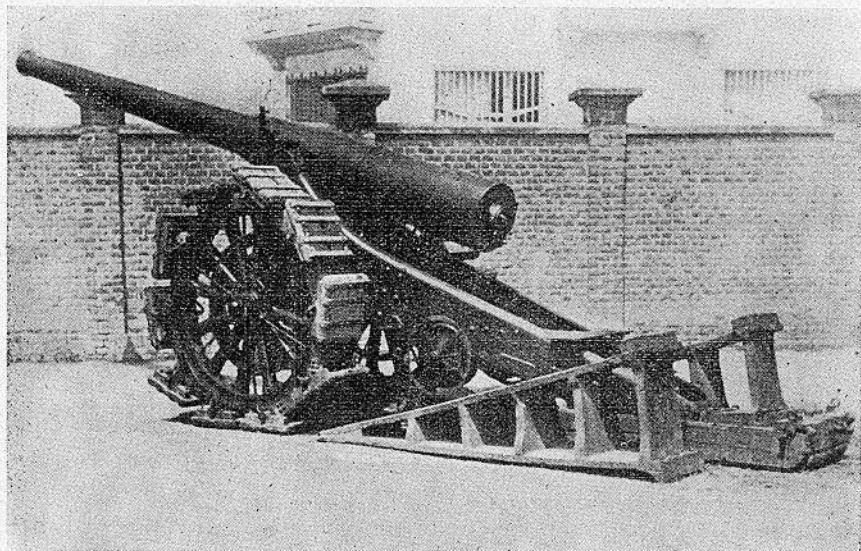


Fig. 827 - Cannone da 149/35.

ruota dentata conica con la quale ingrana a sua volta un rocchetto dentato conico, portato da un lungo albero longitudinale che corre lungo le cosce e sotto la pedana, ed è comandato con un albero trasversale munito di ingranaggi conici di collegamento con l'albero longitudinale, e, all'esterno delle cosce è munito di due volantini e di due piatti discoidali destinati a fissare la posizione dell'albero stesso.

Questo affusto venne costruito essenzialmente per il traino con le rotaie a cingolo Bonagente, che richiedono qualche variante nella conformazione degli organi di frenamento: tali rotaie si adattarono in seguito anche a tutti gli altri affusti già descritti.

L'applicazione delle rotaie a cingolo raggiunse anche lo scopo di evitare l'impiego di un paiuolo per il tiro, perchè le ruote riuscendo per tali rotaie

circondate da una serie di segmenti e di piattaforme, vengono ad avere la base d'appoggio allargata e conseguentemente è impedito l'affondamento del pezzo nel terreno. Le ruote del pezzo sono perciò di costruzione speciale, di legno con largo cerchione, molto robuste, a doppia campanatura e rinforzate poi anche da sei tiranti d'acciaio che collegano il cerchione col mozzo di ferro. Alle ruote è fissata una bandella o puleggia circolare sporgente verso l'interno, sulla quale agisce per attrito un sistema di freno di traino.

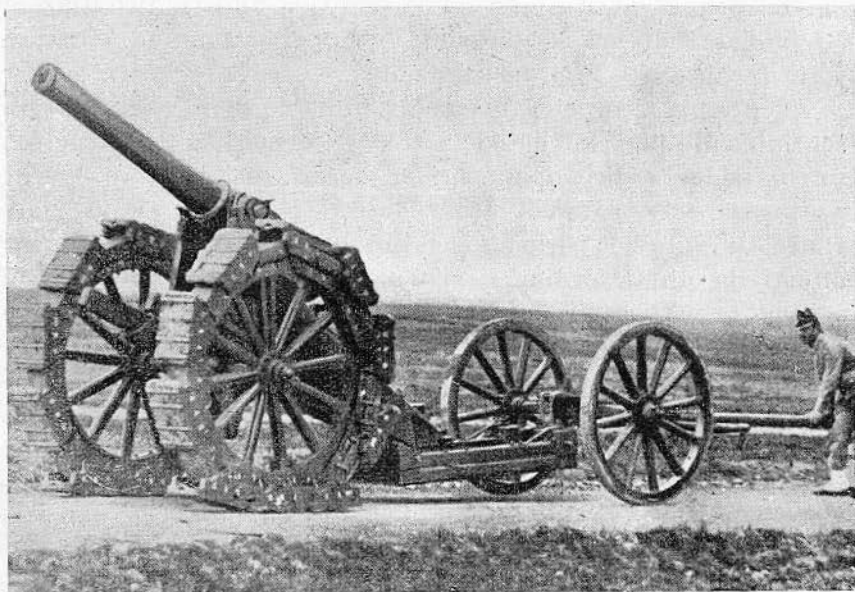


Fig. 828 - Prime prove dei cingoli Bonagente coi materiali da 149 A. (1895).

Questo sistema è costituito da due stanghe di acciaio che, munite di soles di legno, serrano la bandella agendo come le morse di una ganascia, e sono sostenute da due braccioli, destro e sinistro, muniti di staffe lungo le quali possono appunto scorrere le due stanghe: queste ultime sono abbracciate al loro centro da un congegno a vite con manubrio, per mezzo del quale le stanghe stesse possono essere serrate l'una contro l'altra.

Per il tiro, con le rotaie a cingolo, deve essere applicato all'affusto un cuneo-freno molto più ampio e più lungo di quello previsto per l'impiego dei paiuoli, e inoltre la coda deve appoggiare su un ampio pancone di legno avente rinforzi di ferro e munito posteriormente di un puntello.

Il freno idraulico è soppresso, e all'atto del rinculo tutto il sistema — affusto, pancone di coda e puntello — rinculano insieme, frenati soltanto dalla forte inclinazione del cuneo-freno.

* * *

L'evoluzione dell'artiglieria chiamata in passato da *for-*tezza, ed ora *artiglieria da difesa*, per quanto riguarda le bocche da fuoco, segue fino ad un certo punto e passo passo l'evoluzione dell'artiglieria d'assedio, e ciò perchè i materiali da difesa in linea generale sono costituiti dalle stesse bocche da fuoco, incavalcate però e sistemate su affusti, installazioni od impianti di modelli svariati, che permettono di sfruttare tutti i vantaggi della fortificazione.

I progressi in questo campo vanno quindi esaminati essenzialmente per ciò che ha tratto agli affusti in relazione alla fortificazione e principalmente ai mezzi di facilitare l'offesa e di offrire la massima protezione al personale ed al materiale. Quindi nel periodo che qui esaminiamo, accanto agli affusti da difesa ordinari, sistemati allo scoperto oppure in casamatta, già conosciuti nelle epoche precedenti, compaiono fin da principio affusti a scomparsa costruiti col concetto di tenere il materiale d'offesa esposto soltanto per il tempo necessario ad eseguire lo sparo, e permettere di compiere al coperto tutte le altre operazioni di caricamento ed anche di puntamento; compaiono così affusti: *a cannoniera minima* e cioè disposti in casamatta ma costruiti in modo da poter ridurre la cannoniera alle dimensioni minime facendo i materiali atti a ruotare attorno al centro della cannoniera stessa sia per il puntamento in direzione che in quello in elevazione; *affusti a sfera* che hanno la bocca da fuoco foggata con una grossa sfera alla volata, sfera imprigionata nella corazzatura frontale e per cui quindi la cannoniera è ridotta alla semplice bocca del cannone; mentre infine vennero realizzate le *installazioni in pozzo* nelle quali i materiali d'artiglieria sono completamente sistemati in pozzi ricavati nella massa cementizia dell'opera e protetti superiormente da cupole o casematte girevoli sull'orlo del pozzo stesso, e collegate meccanicamente coll'affusto propriamente detto per poterle seguire nel puntamento in direzione. Naturalmente in tutte queste installazioni si cerca di sfruttare al massimo i sistemi di pun-

tamento indiretto e tutti gli altri mezzi che offre la fortificazione per agevolare il servizio ed il rifornimento delle munizioni.

Negli allegati specchi *D* ed *E*, similmente a quanto venne fatto in precedenza, si riporta la situazione delle artiglierie da difesa nell'anno 1890, cioè alla metà circa del periodo qui considerato.

SPECCHIO *D*

Anno 1890 — *Materiale da difesa* - Bocche da fuoco

| BOCCA DA FUOCO | Congegno di chiusura | Calibro esatto <i>mm.</i> | Cerchiatura (numero dei cerchi) | Peso medio | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | dell'otturatore <i>kg.</i> | totale della bocca da fuoco <i>kg.</i> |
| Cannone da 15 G. R. C. Ret. (1) | a vite interrotta, con anello otturatore plastico. | 149,1 | 10 | 69 | 3515 |
| Cannone da 12 A. R. C. Ret. (1) | | 120 | 6 | 55 | 1479 |
| Cannone da 12 G. R. C. Ret. | a cuneo cilindrico prismatico con anello otturatore d'acciaio. | 120 | 4 | 56 | 1495 |
| Cannone da 9 A. R. C. Ret. | | 87 | 6 | 34,25 | 492 |
| Cannone da 15 A. R. C. Ret. a sfera | | 149,1 | — | 136 | 3600 |
| Cannone da 16 G. R. (avanc.) | | 165 | — | — | 3076 |
| Cannone da 12 G. R. (avanc.) | | 121,2 | — | — | 1364 |
| Obice da 15 G. L. (avanc.) | | 151 | — | — | 800 |

(1) Per batterie a cannoniera minima.

Gli affusti da difesa ordinari sono composti dell'affusto propriamente detto, a cassa con due fianchi di lamiera di ferro, e di un sottaffusto a lisce inclinate pure di ferro, munito di un freno di rinculo idraulico e sostenuto da rotelle

di ghisa; il tutto è di conformazione generale simile a quella dei vecchi materiali di legno e dell'affusto metallico per cannoni da 22 ad avancarica di cui è cenno nel volume V, pagina 2302.

SPECCHIO E

Anno 1890 — *Affusti da difesa*

| DENOMINAZIONE DELL'AFFUSTO | Bocche da fuoco che vi si incavalcano | Ginocchio m. | Posizione del perno |
|--|---|-----------------|--|
| Affusto da difesa per cannone da 15 G. R. C. Ret. | Obice da 21 R. P. od R. E. | | Perno ant. e perno avanzato (a seconda del sottafusto) |
| | Cannone da 15 | 2,000 | |
| | Cannone da 16 (avanc.) | 1,700 | |
| Affusto da difesa per cannone da 12 Ret. . . . | Cannone da 12 A. e G. | 2,000 | idem. |
| | Obice da 15 Ret. | 1,700 | |
| Affusto da difesa per cannone da 15 G. R. C. Ret. per batterie a cannoniera minima | Cannone da 15 per batterie a cannoniera minima | — | perno avanz. |
| Affusto da difesa per cannoni da 12 A. R. C. Ret. per batterie a cannoniera minima | Cannone da 12 per batterie a cannoniera minima. | — | idem. |
| Affusto per cannone da 15 A., a sfera | Cannone da 15 A. a sfera | — | idem. |
| Affusto da difesa Mod. 1839 per cannone da 16 G. R. | | 1,75 | perno ant. |
| | Cannone da 16 (avanc.) | 1,90 | |
| | | 1,20 | |
| Affusto da difesa Mod. 1839 per cannone da 12 G. R. | Cannone da 12 (avanc.) | 1,75 | idem. |
| | Obice da 15 (avanc.) | 1,90 | |
| | | 1,20 | |

Di questi affusti da difesa furono costruiti due tipi perfettamente simili tra di loro e differenti unicamente per le dimensioni e per qualche particolare: uno contraddistinto col nome di affusto per cannone da 15 serviva anche per gli obici da 21; l'altro, chiamato affusto da difesa per cannone da 120, serviva anche per l'obice da 15. Entrambi questi affusti potevano essere montati con sottaffusti da barbetta, detti rispettivamente del n. 8 e del n. 10, oppure con sottaffusti da casamatta detti del n. 9 e del n. 11, e tali sottaffusti non differivano poi tra di loro che per la forma delle casse appoggianti sulle rotelle, e per le loro dimensioni.

L'affusto a cassa era composto di due fianchi trapezoidali di lamiera di ferro, con i bordi rinforzati da ferri ad angolo, collegati da un fondo nonchè da calastrelli e da traverse; i fianchi avevano le orecchioniere senza sopra-orecchioni, ma munite di staffe che si impegnavano sui bottoni di maneggio fissati agli orecchioni; congegno di punteria a vite doppia con chiocciola oscillante, e movimento a comando continuo per mezzo di un albero sporgente dal fianco destro, mosso da un manubrio amovibile. L'affusto era munito di quattro rotelle di ghisa: due anteriori montate su un'unica sala rettilinea, due posteriori montate su gomiti di una sala calettata eccentricamente. Nel rinculo le rotelle restavano sollevate dalle lisce e l'affusto, con le suole dei suoi fianchi guernite di lastre o suole di bronzo, strisciava semplicemente sulle lisce del sottaffusto; le rotelle servivano soltanto per agevolare il ritorno in batteria, pel quale scopo, mediante una semplice manovra effettuata con leva a manubrio, facendo appoggiare sulle lisce la sala eccentrica delle rotelle posteriori, venivano ad appoggiarsi anche le rotelle anteriori.

Il sottaffusto per il cannone da 15 era costituito da due travi di ferro a T, e quello per il cannone da 120 da due travi di ferro a U, inclinate del 7,3 % e collegate tra di loro da un fondo e da varie traverse: esse appoggiavano sulla piazzuola mediante quattro rotelle di ghisa montate con perni orizzontali sopra casse pure di ghisa foggiate a forchetta, le quali a loro volta, mediante altrettanti grossi maschi verticali, si adattavano entro controcasse pure di ghisa, fissate con bulloni lateralmente alle estremità anteriori e posteriori delle due lisce.

Le controcasse erano munite di vari fori per poter montare i maschi delle casse nelle diverse posizioni occorrenti e corrispondenti alle varie destinazioni di impiego assegnate ai sottaffusti, e cioè: o in barbetta, o in casamatta o per i traini.

Queste varie destinazioni si ottenevano senza che sul materiale fosse stato previsto qualsiasi lavoro speciale, ma soltanto cambiando o variando la disposizione relativa di alcune delle parti, cioè delle casse e delle rotelle, in dipendenza della necessità di variare il centro di rotazione da darsi a

tutto il sistema per il puntamento in direzione: per la sistemazione in barbetta, data la disposizione della muratura, la rotazione per il puntamento in direzione doveva avvenire attorno ad un perno anteriore, cioè situato verso la parte anteriore del sottaffusto; mentre per la sistemazione in casamatta la rotazione doveva avvenire attorno ad un perno avanzato, cioè situato in corrispondenza della verticale della cannoniera. E affinché per ognuna di queste due sistemazioni le rotelle potessero convenientemente rotare

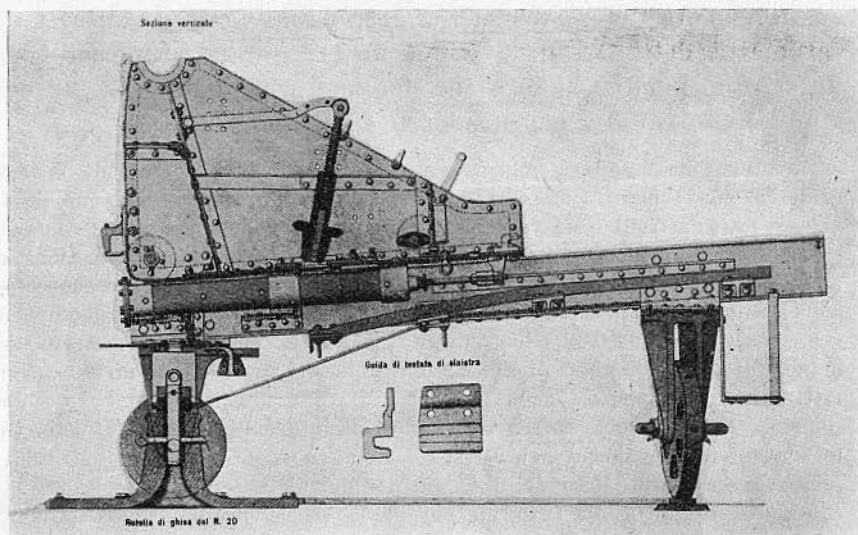


Fig. 829 - Affusto da difesa per cannone da 15 G.R.C. Ret. con sottaffusto del n. 8.

era necessario che i loro perni avessero un orientamento opportuno, cioè fossero diretti verso il centro di rotazione. Invece per il traino le rotelle dovevano essere parallele all'asse del sottaffusto: per quest'ultimo motivo e per permettere la variazione di orientamento che le casse dovevano assumere nelle varie posizioni, le controcasse presentavano dei fori dove dovevano alloggiarsi i grossi maschi delle casse, e vari fori per le caviglie con le quali i maschi venivano fissati nelle posizioni opportune.

Le casse delle rotelle e le rotelle stesse erano differenti secondochè il pezzo doveva essere montato in casamatta oppure in barbetta: per il montaggio in barbetta le casse e le rotelle dovevano essere piuttosto alte perchè di solito il parapetto per dare una buona protezione ai serventi era molto alto; per le installazioni in casamatta tutto questo non era necessario, e le rotelle erano di minori dimensioni sia per evitare un angolo di coda molto

grande, e sia anche per diminuire la sollecitazione del materiale all'impen-
namento.

Per le installazioni in barbetta il perno di rotazione per il puntamento
in direzione era costituito da un rocchio massiccio di ghisa con una piastra
di base a rotaia circolare, murata nel pavimento, con un'appendice verticale
conica avente un foro superiore nel quale, per stabilire un solido attacco del
sottaffusto, si introduceva un maschio: a tale costruzione piramidale di
lamiere di ferro veniva dato il nome di «paruccello». Sulla piastra del

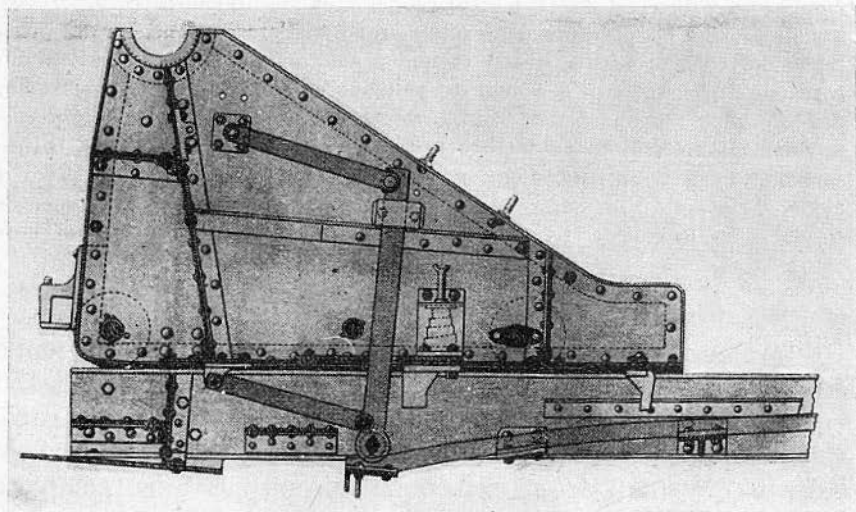


Fig. 830 - Congegno di abboccamento per affusto da difesa in casamatta.

rocchio scorrevano le rotelle anteriori, e nella muratura stessa della piazzuola erano fissati gli archi di rotaia per le rotelle posteriori. Per le piazzuole di terra battuta gli archi di rotaia erano fissati su robuste tavole di legno collegate tra di loro e riunite al rocchio mediante altre tavole disposte a raggiera.

Per le installazioni in casamatta il perno di rotazione era costituito da un robusto gancio, murato in una cavità del muro frontale e al quale la parte anteriore dell'affusto era attaccata mediante un robusto saettone di ferro o di acciaio; le rotaie erano murate nel pavimento cementizio della piazzuola. Data la minore altezza del ginocchiello, e quindi la minore sollecitazione all'impenamento del materiale, non era necessario alcun vincolo speciale alla parte anteriore del sottaffusto, quale invece era richiesto per le sistemazioni in barbetta.

Per la sistemazione in casamatta, il complesso doveva essere munito di un congegno speciale detto di « abboccamento », atto ad impedire che durante il rinculo con elevazioni un po' grandi, la volata del cannone venisse ad urtare contro il cielo della cannoniera. Per questo congegno di abboccamento, ideato anch'esso dalla fervida genialità costruttiva del nostro Giuseppe Biancardi, al sottaffusto erano applicate delle rotaie d'acciaio inclinate e curve sulle quali scorrevano dei ritti con rotelle, mantenuti verticali da parallelogrammi snodati, sistemati internamente ai fianchi dell'affusto; i ritti con le loro sommità corrispondevano a denti sporgenti, uniti ad una staffa fissata con viti nella parte posteriore della culatta della bocca da fuoco; l'inclinazione e la curvatura delle rotaie erano studiate così che, fin dal primo inizio del rinculo, i ritti si sollevavano e sollevavano anche la culatta abbassando di conseguenza la volata, ed evitando quindi l'inconveniente previsto. Siccome però l'urto dei ritti poteva essere abbastanza forte per provocare la rotazione della bocca da fuoco abbassandone la volata fino a farla battere contro il fondo della cannoniera, nell'affusto era sistemato un dispositivo di molle a cartoccio alle quali si univano le estremità di una barra che, disposta sopra la culatta del pezzo, la manteneva bloccata sulla vite di mira evitando così che essa potesse sollevarsi liberamente.

Nel 1910 al tipo di affusto in barbetta prima descritto, per proteggere i serventi dalle palle di shrapnel e dalle scheggie di granata furono applicati dei ripari o scudi; tali ripari consistevano in lamiere d'acciaio di mm. 4, di varia forma, applicate ai vari punti degli affusti e dei sottaffusti, al coperto dei quali i serventi dovevano disporsi per compiere le varie funzioni del servizio del pezzo. Si ebbero così vari tipi di scudi di protezione, e cioè: un'ampia lamiera a forma di cuffia, fissata per i suoi bordi ai fianchi dell'affusto in modo da coprire completamente il vano dell'affusto stesso, meno quella porzione necessaria per il passaggio del cannone e per il suo puntamento; due scudi laterali in forma di nicchia, sospesi alle controcasse ed alle casse delle rotelle lateralmente ed all'infuori mediante bracci snodati. Per facilitare il puntamento in direzione da una posizione anteriore all'affusto stesso furono poi applicati degli speciali ordigni: ciascuna delle due rotelle posteriori veniva all'uopo munita di dentiera circolare alla periferia; con le dentiere ingranavano dei rocchetti conici comandati da alberi obliqui che, mediante altri ingranaggi conici, sul piano di simmetria del sottaffusto

si congiungevano coll'estremità posteriore di un lungo albero longitudinale, fissato anteriormente alla testata del sottaffusto munito di un volante a manubrio sul quale i serventi potevano agire stando al riparo del parapetto. Per l'elevazione, l'asse di comando del congegno di elevazione, mediante un ingranaggio conico, era ripiegato in avanti e munito di un volantino sul quale un altro servente, stando sempre al riparo del parapetto, poteva comandare il congegno di punteria. Per sollevare da terra al piano di servizio dell'affusto il cartoccio e il proietto, era stata soppressa la grue del fianco sinistro del sottaffusto perchè eccessivamente esposta, ed in sua sostituzione era stata sistemata una cunetta scorrevole a sinistra dell'affusto stesso, che permetteva di sollevare e di porgere le munizioni al servente destinato ad effettuare la carica. La cunetta era servita da funicelle flessibili e, per mezzo di una finestra protetta da uno scudetto inchiodato, comunicava, mantenendosi al riparo, con lo spazio anteriore al pezzo protetto dal parapetto. Con questi affusti da difesa, per aumentare al massimo la protezione dei serventi, fu studiato ancora un altro sistema; si pensò cioè di diminuire per quanto possibile la larghezza della piazzuola trasformando il sottaffusto a perno anteriore in un sottaffusto a perno centrale, e poichè si doveva per ciò modificare convenientemente la muratura delle piazzuole e veniva soppresso l'aggrappamento ottenuto col paruccello anteriore, la trasformazione fu ottenuta sollevando il livello delle rotelle posteriori e diminuendo il diametro per evitare l'impennamento del pezzo.

Al centro del paiuolo si costruì un gradino circolare per le rotelle posteriori e venne fissato un rocchio al quale era aggrappato il sottaffusto; l'impennamento fu essenzialmente evitato per effetto della piccolezza dell'angolo di coda che era stato molto ridotto. L'aggrappamento del sottaffusto al terreno era ottenuto, non soltanto per effetto del maschio attaccato al rocchio, ma anche mediante una rotaia circolare con orlo piegato in fuori, fissata con bulloni alla piastra del rocchio e sotto la quale faceva presa una linguetta ad L fissata al sottaffusto scorrevole sotto il bordo ripiegato della rotaia.

Le installazioni a cannoniera minima furono adottate per cannoni da 149 G. e per cannoni da 120 A., i quali ultimi erano di costruzione Krupp. Le installazioni erano di costruzione tipo Gruson destinate per l'armamento di opere da montagna in casamatta, così costruite per tenerle al coperto dai tiri effettuati da posizioni più elevate. Le casamatte avevano una parete frontale curva costituita da una grossa piastra di ghisa nella quale era aperta la cannoniera. Le installazioni dei due predetti calibri erano perfettamente le stesse, e le bocche da fuoco avevano la stessa struttura di quella delle altre artiglierie dello stesso nome, già esaminata, ma in queste ultime era da rilevare l'applicazione aggiuntiva di due cerchi messi a forzamento l'uno immediatamente dietro gli orecchioni e l'altro verso la volata, alla distanza di 1 m. per cannone da 149, e di 790 mm. per il cannone da 120.

Tra i due cerchi era fissata in basso una sbarra di bronzo molto robusta con una scanalatura a T, che serviva per l'installazione del pezzo; inoltre questi cannoni sul loro cerchio anteriore avevano applicati due zoccoli per alzo; più avanti verso la volata portavano due mire; e più avanti ancora ad una ventina di centimetri dalla bocca, dalla quale era stato rasato il listello, era stato invece applicato un ultimo cerchio destinato ad alloggiarsi nella cannoniera e chiamato per ciò «cerchio para-schegge». Il resto delle due bocche da fuoco era rimasto inalterato.

Gli affusti erano anche perfettamente simili fra di loro, ed erano costituiti da un affusto propriamente detto, composto da due fianchi di lamiera di ferro con diverse aggiunte di ghisa, e da due basamenti e da due pezzi ad arco di circolo, con due guide centrali rettilinee che servivano per il passaggio di due bracci di una sella di acciaio, sulla quale appoggiava una lunga trave a T, infilata nella scanalatura della sbarra di bronzo. I due fianchi dell'affusto scorrevano sulle lisce del sottaffusto, il quale, abbastanza complicato nel suo complesso, era costituito da due travi a T, con due traverse, di cui quella anteriore era munita di due rulli conici, e quella posteriore provvista di rotelle pure coniche; tali rotelle scorrevano su rotaie arcuate, murate sul fondo della casamatta. Il perno di rotazione dell'installazione era un asticolo di acciaio sistemato in un blocco di ghisa direttamente sotto la cannoniera, la quale, come fu detto, era ricavata dentro un blocco assai robusto di ghisa o di ferro, ed aveva cavità sferoidale verso la parte posteriore e cavità conica verso la parte anteriore per permettere al cannone tutti i necessari movimenti di rotazione.

Il perno di rotazione era collegato coll'estremità anteriore del sottaffusto mediante un cavalletto sagomato, che inferiormente presentava il tirante orizzontale di attacco del perno con la traversa del sottaffusto e aveva uno

sperone che, spingendosi in alto nella cavità sferica della cannoniera, portava un attacco trasversale col quale si agganciava alla sbarra di acciaio, che si infilava dentro la sbarra a T fissa al cannone. Tutta questa costruzione serviva allo scopo per cui, durante la inclinazione per il puntamento, il cannone doveva compiere una rotazione tale da adattarsi perfettamente alla forma della cannoniera lasciando un minimo vano che poteva quasi completamente essere chiuso dal cerchio paraschegge. La bocca da fuoco,

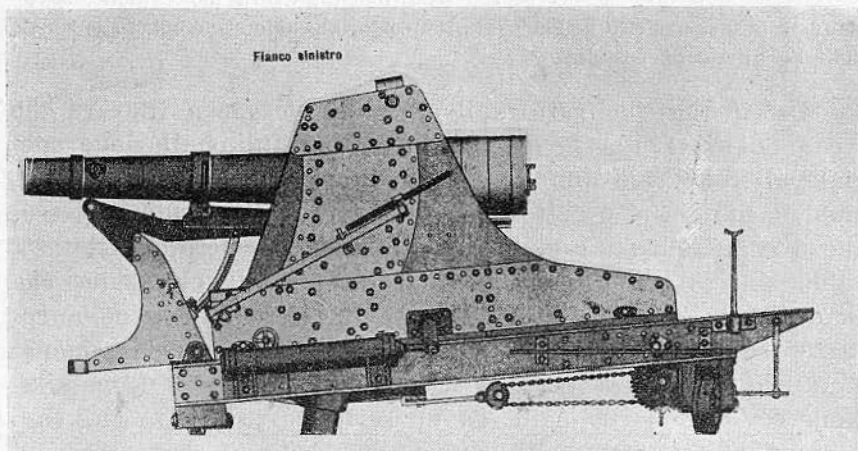


Fig. 831 - Affusto da difesa per cannoni da 15 per batterie a cannoniera minima.

rinculando, trascinava con sè l'affusto il quale scorreva lungo le lisce del sottaffusto, ma la guida a T del cannone, vincolata com'era dal cavalletto, imprimeva al cannone un movimento di rotazione verso l'alto in modo che la volata si sfilava gradatamente dalla cannoniera senza incontrare alcun ostacolo, ed alla stessa guisa, al ritorno, vi si rinfilava in posizione di sparo.

Per dare l'inclinazione al cannone occorreva spostare tutta la massa della bocca da fuoco attorno alla volata, e all'uopo serviva un elevatore idraulico contenuto in un blocco di ghisa facente parte della testata del sottaffusto: in questo blocco trovavasi una pompa a glicerina che attraverso ad una tubatura di rame veniva pompata da un serbatoio, contenuto nel blocco stesso, in un cilindro telescopico, che spingeva un'asta cava finale lungo un tubo parallelo alle due scanalature inclinate dei fianchi di ghisa delle fiancate dell'affusto, e poteva così sollevare od abbassare la sella su cui appoggiava la sbarra a T di acciaio scorrevole nella guida del cannone.

La manovra della pompa per sollevare la culatta era eseguita mediante una manovella applicata al fianco sinistro dell'affusto, mentre invece, per abbassare la culatta, si doveva aprire con apposita maniglia una valvola di scarico che dal cilindro dell'elevatore faceva ritornare la glicerina nel serbatoio.

Il puntamento in direzione era ottenuto agendo con manovelle di ferro sulle rotelle posteriori. Il rinculo dell'affusto sul sottaffusto era regolato da due freni idraulici disposti esternamente alle lisce, e le aste degli stantuffi erano collegati ai fianchi dell'affusto.

Questo materiale, per certe sue particolarità, aveva molte analogie col l'affusto idropneumatico dell'obice da 280 corto, al quale si accennerà parlando delle artiglierie da costa.

Per quanto ha tratto agli *affusti a sfera* è a rilevare che i cannoni da 120 A. e da 149 A. ebbero un'installazione speciale allorchè venivano installati in montagna: tali installazioni, come già si è detto, erano costituite dal cannone stesso, che avendo la volata munita di una grossa sfera, avvitata a caldo, poteva per il puntamento rotare, sia in elevazione che in direzione, attorno e lungo la cavità pure sferica della corazza frontale in cui era imprigionata la sfera del cannone, sfera che costituiva per ciò la cannoniera stessa. L'installazione era quindi costituita da un semplice cavalletto che supportava posteriormente il cannone, e che non era sottoposto ad alcun tormento perchè tutta l'energia di rinculo che veniva completamente soppressa, era trasmessa per mezzo della sfera alla corazzatura che a sua volta la disperdeva nella massa della corazza stessa.

Il cannone da 120 A., a sfera, era simile, come tracciato e come particolari, al cannone da 120 A. di cui abbiamo già parlato; e il cannone da 149 A., a sfera, era di tracciato eguale a quello degli altri cannoni da 149, ma aveva un congegno di chiusura a vite analogo a quello dei mortai da 149 che già abbiamo esaminato.

Il cavalletto che sosteneva il cannone era una costruzione ad U rovesciato, sopportata da due rotelle a gola scanalata scorrenti su una rotaia a sezione rotonda, e con tracciato circolare avente il suo centro nella sfera del cannone. Il cannone era appoggiato sopra una robusta staffa di acciaio che presentava due incastri in cui si adattavano gli orecchioni, e tale staffa appoggiava a sua volta sopra una robustissima dentiera rettilinea in cui ingranava un rocchetto che per mezzo di vari ingranaggi demoltiplicatori, erano comandati da un grande volantino con manubrii che ne permettevano l'abbassamento o l'innalzamento. L'ingranaggio era anche munito di un con-

gegno d'arresto a dentiera nella quale agiva un dente d'arresto che arrestava il movimento in qualsiasi posizione; ed era naturalmente poi munito di un sistema di svincolo a contrappeso. La misura dell'inclinazione della bocca da fuoco era data da un indicatore discoidale, il cui indice era comandato dal movimento del cannone stesso, riportato su di una dentiera rettilinea, scorrevole lungo il fianco sinistro del cavalletto. La direzione era data alla rotella sinistra del cavalletto mediante vari ingranaggi comandati da un volantino applicato pure alla sinistra del cavalletto. Per arrestare istantaneamente il movimento, data la grande massa che si doveva spostare e la scorrevolezza di cui era dotato il sistema, esso era munito anche di un freno a staffa, che scorreva sotto le rotaie lungo una fenditura del pavimento, e sul quale si agiva mediante un volantino.

Gli *affusti articolati* non furono mai adottati per bocche da fuoco in dotazione all'Esercito, ma però l'Artiglieria terrestre ebbe in un certo momento dall'Artiglieria della Regia Marina alcuni esemplari del genere che vennero installati nelle opere costiere. Tali affusti, di modello antiquato e costruiti poco dopo il 1870, erano impiegati in batterie costiere armate con cannoni Armstrong denominati da 149 C.; queste artiglierie erano di acciaio con otturatore a vite cilindrica, e chiusura ermetica ad anello espansivo d'acciaio, la cui manovra si effettuava in tre tempi e tre movimenti: gli affusti, per il loro caratteristico modo di funzionamento, vennero chiamati « a scomparsa » od anche « ad eclisse ».

La conformazione generale di questo materiale risultava da un complesso di un'ampia piattaforma a tamburo, sulla quale erano disposti i fianchi di un affusto a cassa, muniti di robusti aloni sagomati, sui quali era incavalcato il cannone mediante larghe orecchioniere. All'estremità posteriore il cannone veniva sorretto da due aste imperniate sui fianchi dell'affusto e fissate in posizione tale da costituire, insieme agli aloni, due parallelogrammi snodati: le varie parti dell'affusto erano poi così congegnate per cui, con ingranaggi comandati da un unico volantino, era possibile di poter dare al cannone un'inclinazione qualsiasi.

Col cannone in posizione di sparo i due aloni erano tenuti in posizione sollevata da un robusto torchio idraulico, e all'atto del rinculo tali aloni, così come le due aste di puntamento, ruotavano all'indietro e comprimevano verso il basso l'asta del torchio idraulico per cui il liquido in esso contenuto veniva cacciato attraverso a valvole opportunamente caricate e defluiva in un serbatoio. Per tal modo il cannone rinculava disponendosi press'a poco orizzontale ed era trattenuto in questa posizione perchè le predette valvole non si potevano riaprire che agendo ad una pompa che faceva rientrare il liquido nel torchio idraulico. In sistemi del genere, più perfezionati veniva aggiunto

uno speciale recuperatore idraulico a pressione automatica che, senza bisogno di agire alla pompa, riportava il pezzo in batteria. La piattaforma sulla quale veniva sistemata tutta quanta l'installazione era girevole attorno ad un perno centrale e situata sul fondo di una piazzuola circolare, protetta dall'alto da uno scudo circolare in cui era praticata una larga feritoia per il passaggio del cannone, e per permettere che in posizione di sparo esso potesse venire a sporgere sopra il ciglio del parapetto assumendo così la voluta inclinazione per il tiro.

Per il puntamento in direzione si faceva girare tutta la piattaforma attorno al perno centrale mediante ingranaggi e congegni di puntamento manovrati dal puntatore che, per compiere questa operazione, saliva sopra lo scudo di protezione mentre tutti gli altri personali di servizio erano tenuti al coperto.

Presero il nome di *affusti corazzati* certe installazioni comparse verso il 1880, di ideazione e costruzione straniera, alla Gruson, in cui il cannone ed il relativo affusto erano situati in un pozzo ricavato nell'Opera e al quale si accedeva dall'interno dell'Opera stessa. Le pareti del pozzo erano in parte protette da un tamburo di ferro e l'orlo periferico da un largo anello di ghisa a spicchi fissati nella massa cementizia.

In servizio si ebbero due tipi di tali affusti: uno per il cannone da 120 e l'altro per il cannone da 57.

Il cannone da 120 era uguale al cannone dello stesso calibro e dello stesso metallo dell'artiglieria d'assedio, salvo qualche differenza nella lunghezza, conseguente dalle necessità di adattamento alle installazioni: anche il congegno di chiusura era perfettamente identico.

Ciò che si poteva essenzialmente chiamare affusto della installazione era costituito: da una colonna cava di ferro, del diametro di circa 20 cm., disposta lungo l'asse e appoggiata inferiormente mediante un basamento a vite sul fondo del pozzo, mentre superiormente alla colonna era girevole il gambo cavo di una grossa forcilla di lamiera di ferro; da un fondo e due fiancate laterali verticali fra le quali era sistemato il cannone che, a mezzo di due guide, sporgenti in profonde ed ampie scanalature arcuate ricavate sulle fiancate, scorreva lungo le fiancate stesse. Sopra le fiancate era appoggiata una cupola di ferro dello spessore di circa 15 cm., rivestita internamente di un'altra lamiera, pure di ferro ma molto più leggera. Nella cupola, in vicinanza della base era praticata una cannoniera ad asse orizzontale ma di piccolo diametro, appena sufficiente a dare passaggio alla volata del cannone e permetterle alcune piccole rotazioni: all'uopo le guide arcuate delle fiancate avevano il loro centro situato nel punto di mezzo della cannoniera ed il cannone era sistemato tra le fiancate stesse in modo

da poter ruotare attorno alla cannoniera per un settore da -7 a $+25$ gradi.

Il cannone era guidato nelle scanalature delle fiancate da quattro sporgenze rilevate sui fianchi di un manicotto d'acciaio diviso da un piano orizzontale in due parti, che erano riunite mediante bulloni e che imprigionavano anche gli orecchioni. Questo manicotto era munito anteriormente di una

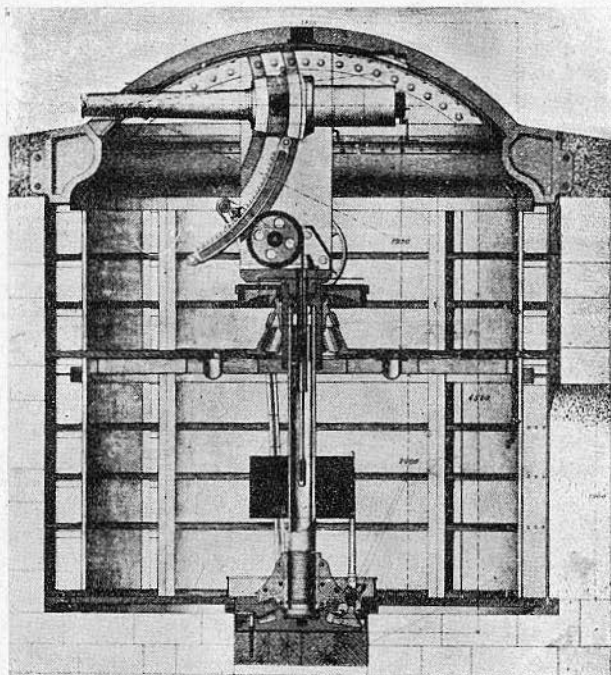


Fig. S32 - Affusto corazzato girevole per cannone da 12 A.R.C. Ret.

cremagliera ad arco dentato, sostenuta da una puleggia e ingranante con un rocchetto pure dentato che serviva a guidarla ed a sostenerla durante il movimento di rotazione. La cremagliera alla sua estremità era unita ad una larga treccia di cuoio che, avvolgendosi superiormente sulla puleggia, la quale ultima pure concorreva a sostenere la cremagliera, scendeva poi verticalmente lungo l'asse della colonna cava e, mediante una traversa passante in feritoie della colonna stessa, portava un contrappeso costituito da numerosi dischi di ghisa capaci di far equilibrio a tutto il peso del cannone e del manicotto; tutto ciò facilitava la possibilità di dare alla bocca da fuoco il voluto angolo di inclinazione mediante un semplice congegno di elevazione.

Per poter dare la direzione all'affusto, la grossa treccia di cuoio era

attaccata al contrappeso mediante un giunto girevole che permetteva alla treccia di poter seguire i movimenti di rotazione della cupola, mentre il contrappeso con la sua traversa rimanevano fissi nella colonna cava. La traversa stessa sosteneva elasticamente il contrappeso mediante robuste molle a cartoccio.

Il pozzo, a circa metà della sua altezza, era attraversato da un'impalcatura di legno sorretta da travi a T; di queste travi le due centrali sorreggevano un sostegno d'acciaio nel quale era infilato e scorrevole il gambo centrale della forchetta che reggeva il cannone e nel quale erano sistemati i congegni per dare la direzione e la inclinazione al cannone.

Per disporre il cannone in posizione di sparo era necessario compiere la manovra di sollevamento, e cioè una manovra atta a sollevare la cupola e quindi naturalmente tutta quanta l'installazione del cannone, di quanto era necessario per poterle permettere di rotare con una certa libertà, tenuto conto che nella posizione di riposo la cupola appoggiava completamente sull'orlo dell'anello o ghiera di ghisa che guerniva l'orlo del pozzo.

In tal modo, nella posizione di sparo tutto quanto il complesso era unicamente appoggiato sulla colonna cava di ferro e l'urto del rinculo era dalla cupola trasmesso direttamente alla struttura, per mezzo della cupola stessa nel suo punto d'appoggio. Naturalmente il sollevamento della cupola dall'orlo dell'anello di ghisa doveva essere di piccolissima entità, ed era ottenuto mediante un congegno applicato al basamento della colonna cava, la cui estremità inferiore era costituita da una robusta vite, ed il basamento formato da un'altrettanto robusta chiocciola avente la base inferiore foggiate a ruota dentata elicoidale in cui ingranava una vite tangente munita di un lungo albero che portava all'estremità destra un sistema di due rocchetti dentati in senso contrario e denti a scatto, portati da una lunga leva di maneggio, colla quale si poteva agire sulla vite perpetua sia in un senso che nell'altro, per ottenere il sollevamento oppure l'abbassamento di tutto il sistema.

Quando la cupola era abbassata, il cannone aveva la bocca sporgente dalla cannoniera, ma non poteva evidentemente assumere alcun movimento in direzione perchè il movimento stesso era bloccato dalla cupola; quando invece la cupola era sollevata, tutta l'installazione poteva ruotare e naturalmente si poteva quindi anche dare al pezzo qualsiasi inclinazione. Per dare la direzione si disponeva di un volantino applicato alla fiancata della forcella, e con essa si metteva in movimento un rocchetto dentato che ingranava in una dentiera circolare orizzontale, portata appunto dal sostegno d'acciaio poggiante sul pavimento intermedio del pozzo.

Per dare l'elevazione si disponeva di un altro volantino applicato alla fiancata sinistra, il quale portava un albero che attraversava tutta la forchetta ed ingranava poi con un altro albero secondario sul quale era calettata la puleggia avvolta dalla treccia attaccata all'estremità della dentiera arcuata del cannone. Poichè il sistema cannone era perfettamente equilibrato non occorreva uno sforzo molto grande per ottenere l'inclinazione con una

certa facilità. Il congegno di direzione, tenuto conto della considerevole massa in movimento, era anche munito di un sistema di freno per poter arrestare prontamente la manovra; sul basamento del piano intermedio vi era poi anche una graduazione circolare con indice scorrevole, convenientemente orientata sul caposaldo, nonchè una graduazione circolare fissata sull'orlo della cupola, con che si poteva puntare l'installazione al punto voluto.

L'affusto corazzato del cannone da 57, costruito dalla Ditta Gruson, aveva caratteristiche analoghe.

Il cannone da 57 era d'acciaio, con costruzione a tubo-anima ossia con lungo tubo unico interno senza otturatore, e rinforzato in culatta da un martello, con congegno di chiusura a cuneo verticale, per bossolo metallico lungo ed unito al proietto. La manovra del congegno di chiusura era ottenuta mediante una leva sporgente all'esterno della culatta e portante nell'interno un braccio con bottone, il quale, scorrendo in una scanalatura laterale del cuneo, analogamente a quanto si verificava nel cannone da 75/27 Mod. 906, provocava l'abbassamento ed il sollevamento dell'otturatore. L'otturatore portava superiormente una svasatura semicircolare che, quando esso era abbassato, lasciava aperta completamente l'anima, ed invece la richiudeva quando era alzato.

Il bossolo veniva espulso mediante due naselli a leva con molla. Lo sparo era ottenuto con un percussore con mollone, contenuto nel blocco otturatore. Il percussore a stelo si armava durante l'apertura dell'otturatore mediante un sistema ad armamento fatto funzionare dalla leva stessa di manovra e mantenuto in posizione di armamento da uno scatto; liberando lo scatto si produceva senz'altro lo sparo. La liberazione dello scatto era comandata da una leva speciale sporgente in basso sotto la culatta.

La sistemazione muraria per il funzionamento di questo cannone in torretta corazzata era analoga a quella del cannone da 120 in pozzo; con guarnizione di ghisa all'orlo e protezione interna di lamiera.

Il fondo era chiuso da un'impalcatura di legno, e inferiormente ad essa esisteva un'altra camera sulla quale appoggiava tutta la sistemazione del cannone. La cupola era costituita da un corpo cilindrico e chiusa superiormente da una volta curva: nella parte cilindrica era praticata la cannoniera, e la sistemazione era disposta in modo che per eseguire il tiro era necessario sollevare completamente tutto il complesso e spingere il cannone fuori della cannoniera al disopra del tetto dell'Opera: effettuato il tiro, il cannone doveva essere ritratto all'interno e la cupola doveva essere abbassata, in modo che in posizione di riposo nulla apparisse sul tetto dell'Opera. Anche in questo materiale si aveva una colonna di ferro, scorrevole in alto e in basso, che sopportava la parte girevole per il puntamento in direzione. La colonna di ferro era fatta alzare ed abbassare da una grossa leva con

contrappeso, situato in una cavità laterale del pozzo, e che, mediante un tirante, si manovrava anche dall'interno della installazione. Sopra la colonna cava di ferro era appoggiato un basamento di ghisa sul quale poggiavano anche i due fianchi dell'affusto, che in basso erano poggiati al basamento e superiormente si estendevano in due fiancate sulle quali appoggiavano delle barre di bronzo, disposte pure nella stessa direzione delle fiancate e nelle quali venivano ricavate delle guide orizzontali. Sulle guide poteva scorrere un affustino o traversa reggi-cannone, che, quando la cupola era alzata, poteva essere spostata in avanti per portare il pezzo in posizione di sparo; oppure essere fatta scorrere indietro per far rientrare il pezzo se, dopo cessato il tiro, si doveva far rientrare il cannone. In posizione di sparo la traversa reggi-cannone era tenuta sistemata in avanti da un robusto chiavistello verticale che si disponeva davanti alla traversa stessa. Per dare la direzione alla cupola e quindi anche al cannone, il servente si disponeva a cavallo di un seggiuolo portato dalla colonna girevole, e con i piedi agiva sui raggi di un volantino che ingranava con una cremagliera disposta sulla piattaforma di ghisa fissa sulla colonna cava centrale. Per l'inclinazione si ricorreva ad uno speciale congegno di punteria a vite doppia che agiva tra l'affusto e il cannone.

Il rinculo era completamente soppresso bloccando tutto il sistema mediante due chiavistelli verticali collegati col seggiuolo del tiratore, con che veniva assicurata l'immobilità dell'affustino.

Il concetto fortificatorio che ha dato origine al tipo di installazioni in pozzo, comparse nelle nostre Opere permanenti nel 1904, è identico al concetto informatore degli affusti corazzati da 120 e da 57, nei quali pertanto fu introdotto qualche miglioramento, e cioè: rinforzata la protezione dell'orlo del pozzo, costituito in acciaio anzichè di ghisa; mentre negli affusti corazzati il materiale artiglieresco era di tipo antiquato a rinculo soppresso, in queste nuove installazioni a pozzo il materiale stesso venne perfezionato adottando un affusto a deformazione del tipo a culla e corto rinculo, e cioè modificato e nella bocca da fuoco e nell'affusto. Tutti questi materiali avevano strutture analoghe.

Il pozzo intorno all'orlo era guernito con una avancorazza di acciaio di sagoma speciale presentante all'interno un gradino abbastanza ampio per contenere l'orlo della cupola sorretta da un tamburo portato da una corona di sfere o di rulli. La cupola constava di tre segmenti rivestiti internamente da una fodera di 2 cm., e, secondo i tipi, era pesante o leggera: quella pesante aveva lo spessore di 15 cm., mentre quella

leggera era di soli 4 cm. Nella cupola era ricavata la cannoneiera attraverso la quale passava il cannone, montato sopra un affusto a culla, fissato su piattaforma girevole disposta o su un basamento oppure sopra un rocchio. L'accesso al pozzo avveniva attraverso un corridoio ricavato nella massa cementizia dell'Opera e comunicava con una galleria interna parallela alla fronte.

Dal 1904 al 1914 furono adottati i seguenti sei modelli di materiale di tale genere: 1°) Installazione tipo A (Arms-

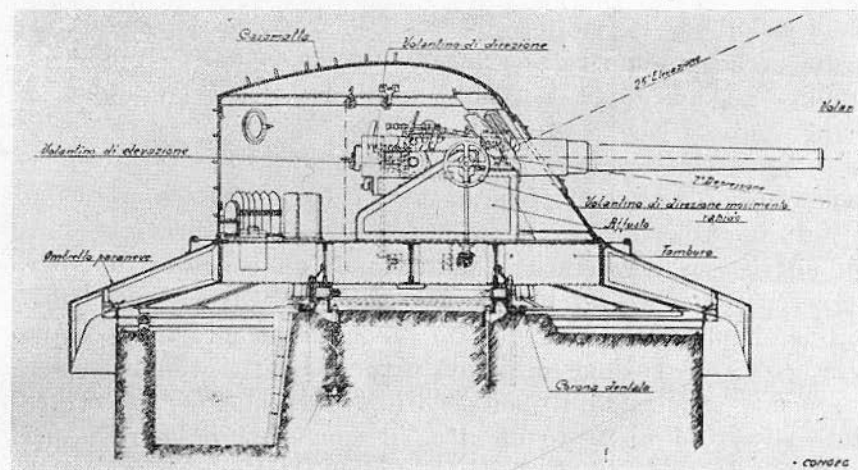


Fig. 833 - Installazione in pozzo tipo A.M. (per cannone da 149/35).

trong) per il cannone da 149 A.; 2°) Installazione tipo G (Grillo) per cannone da 149 A.; 3°) Installazione tipo I (Ispettorato) per cannone da 149 G.; 4°) Installazione tipo I (Ispettorato) per cannone da 120 G.; 5°) Installazione tipo S per cannone da 149 S (Schneider); 6°) Installazione tipo A. per cannone da 120/40 (Armstrong).

In tale epoca fu pure adottata un'altra installazione, denominata A.M. (Armstrong-Montagna) destinata a speciali Opere permanenti di alta montagna che non dovevano temere offese provenienti dall'alto: tale installazione però costrutti-

vamente non era analoga al tipo ora descritto, ma costituiva una semplice copertura, a corazza leggera, del materiale di artiglieria in essa allogato, e che componevasi di un cannone con relativo affusto sistemato sopra una torretta anzichè in un pozzo.

I cannoni da 149 A., da 149 G., e da 120 G., sistemati in installazioni in pozzo, sono quelli stessi esaminati fra le artiglierie d'assedio, per quanto riguarda la struttura ed il tracciato interno; ma tali bocche da fuoco furono invece modificate all'esterno per adattarele agli affusti a deformazione, sopprimendo gli orecchioni, e sistemando la cerchiatura con guide e risalti per permettere lo scorrimento lungo le scanalature della culla. Inoltre nel cerchio di culatta venne aggiunta una ampia appendice per l'attacco delle aste del freno e del ricuperatore.

Per accelerare per quanto possibile il servizio, vennero poi apportate altre importanti modifiche ai cannoni destinati a tali installazioni, e cioè: la trasformazione dell'otturatore in un sistema accelerato; l'aggiunta di un congegno di sparo a percussione; l'adozione di una suola di caricamento ribaltabile, imperniata sulla culatta. L'acceleramento della manovra, colla costruzione di nuovi otturatori, fu ottenuto essenzialmente riducendo il movimento di svitamento dell'otturatore stesso ad un sesto di giro; il congegno di sparo a percussione fu pure il risultato di un'applicazione di nuovi dispositivi al gambo della testa a fungo al quale venne applicato un percussore con molla a lamina e con un martelletto imperniato sul gambo della testa a fungo, sul quale si agiva per mezzo di una cordicella di sparo. Naturalmente si erano nello stesso tempo previsti adeguati dispositivi di sicurezza per evitare lo sparo prematuro o accidentale, e per accelerare il cambio del canello.

In tutte queste installazioni la culla, di acciaio fuso, aveva la forma di un canale semicilindrico, chiuso anteriormente in alto da una braca per trattenere e guidare il cannone, ed era munita internamente di scanalature con guerniture di bronzo indurito per agevolare lo scorrimento dei risalti sporgenti dalla culatta della bocca da fuoco. Della culla facevano

parte gli orecchioni che si incavalcavano sulle orecchioniere, ricavate nei fianchi dell'affusto. Inoltre sotto le culle erano fissati i cilindri del freno, messo di solito al centro, e quelli dei recuperatori laterali. Le aste di questi tre elementi sporgevano all'indietro ed erano collegate direttamente ed indiret-

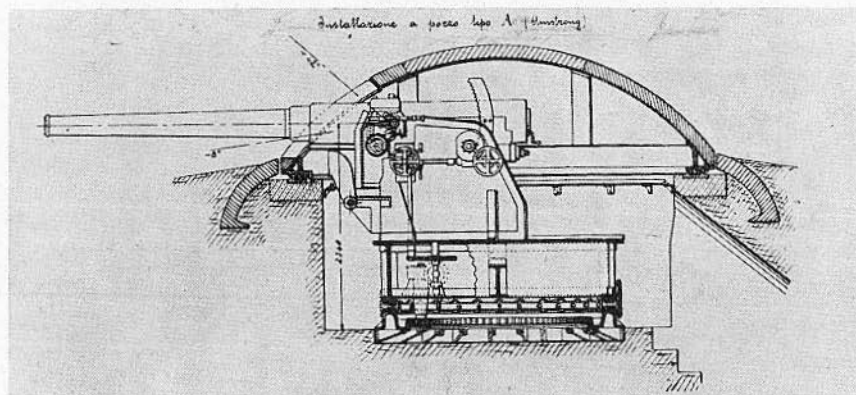


Fig. 834 - Installazione in pozzo tipo A. (per cannoni da 149/35 A.).

tamente, per mezzo di una traversa, all'appendice della culatta.

Gli affusti propriamente detti erano di tipo diverso secondo che si trattava di installazioni A (Armstrong) oppure di installazioni G (Grillo) e di installazioni I (Ispettorato).

Le installazioni tipo A avevano tracciato quadrangolare ed erano costituite da lamiere di acciaio con bordi rivoltati, collegate da calastrelli e fissate con chiodature ad una piattaforma a tamburo, rinforzata da lamiere trasversali; la piattaforma era munita inferiormente di una rotaia circolare che appoggiava sopra una corona di rulli conici, la quale, a sua volta, appoggiava sopra una controrotaia, facente parte della struttura di fondazione e murata nella massa cementizia costituente il fondo del pozzo. La piattaforma circolare è aggrappata alla controrotaia per mezzo di staffe appropriate.

Per le installazioni di tipo G e di tipo I, l'affusto aveva un corpo d'affusto costituito da una costruzione di lamiere di acciaio conformata in due fianchi, era molto spinto in avanti e, mediante due rotelle, appoggiato con la sua lamiera centinata anteriore sopra un gradino, ricavato a metà altezza

del pozzo, e costituita da conei rinforzati da rotaie. Alla lamiera centinata anteriore erano anche fissate delle linguette ad L impegnantesi in una scanalatura circolare per impedire la tendenza all'impennamento di tutto il complesso. Per di più, l'affusto di tipo G aveva la struttura con affustino girevole che era stata ideata allo scopo di creare la possibilità di rettificare il puntamento in direzione; ma l'esperienza avendo insegnato che di tale rettifica non si presentava mai la necessità, l'affustino venne rigidamente vincolato

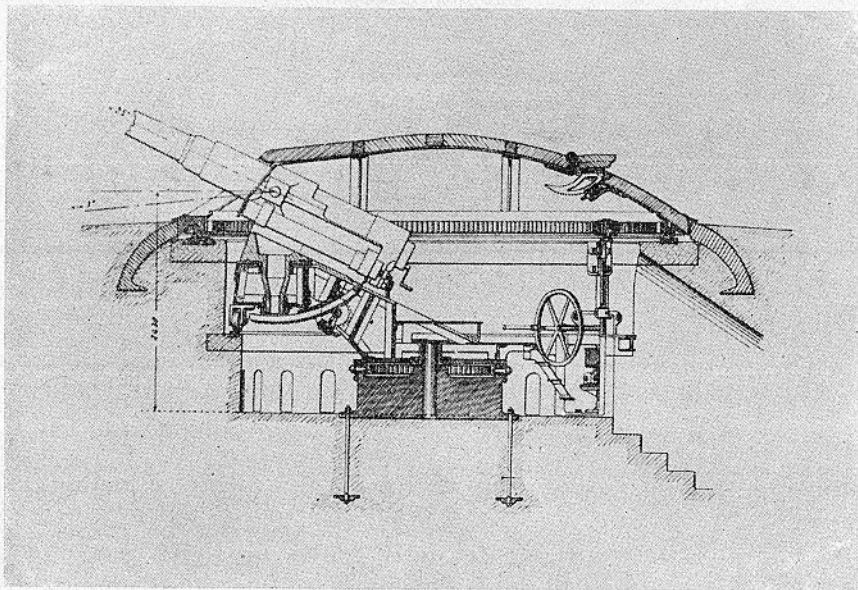


Fig. 835 - Installazione in pozzo tipo G. (Grillo).

all'affusto. Gli affusti di tipo G e di tipo I avevano la coda, stendentesi indietro verso l'asse del pozzo, costituita con un fondo piano a struttura circolare munita inferiormente, come quella del tipo A, di una rotaia poggiante su una corona di rulli e controrotaia, e quest'ultima faceva parte di un rocchio di ghisa massiccia con piastra inferiore fissata con chiavarde nella massa cementizia del fondo. Dal centro del rocchio sporgeva un grosso maschio sul quale era investito un mozzo ricavato sul fondo dell'affusto stesso, che restava così saldamente aggrappato al rocchio; l'affusto era poi munito di una pedana di servizio e di ringhiera con scaletta di accesso.

In tutte le installazioni i congegni di elevazione erano a dentiera; in quelle del tipo A la dentiera era rigidamente applicata al lato sinistro

della culla e ingranava con il rocchetto finale di una serie di rotismi comandati da un volantino applicato al fianco sinistro dell'affusto, e di questi rotismi faceva parte anche un congegno di rettifica dell'elevazione; mentre invece nelle installazioni di tipo G e di tipo I la dentiera era applicata ad un perno fissato sotto il cilindro del freno di sparo ed ingranava con una serie di rotismi il cui volantino di comando sporgeva a destra del fianco destro dell'affusto.

In tutte le installazioni, per dare la direzione, si aveva una robusta dentiera circolare che permetteva una rotazione di 360 gradi; ma però la disposizione di questa dentiera era diversa da installazione ad installazione: per il tipo A la dentiera era fissata con chiavarde sulla base della struttura di fondazione e ingranava con un rocchetto dentato ad asse verticale, portato dall'affusto e manovrato da un volantino sporgente sulla piattaforma a sinistra del fianco sinistro; invece per l'installazione tipo G la rotaia era applicata sul tamburo d'appoggio della cupola e in tale dentiera ingranavano due rocchetti dentati ad asse verticale, applicati alla parete cilindrica del pozzo, lateralmente alla porta d'ingresso, e comandati da due volantini indipendenti che potevano agire sia individualmente e sia insieme; finalmente nelle installazioni tipo I la dentiera era applicata alle pareti del pozzo press'a poco all'altezza della scanalatura di aggrappamento e del gradino di appoggio, e in tale dentiera circolare ingranavano dei rocchetti dentati comandati per mezzo di rotismi, mossi da volantini facenti parte delle ringhiere e della pedana dell'affusto. In conclusione, salvo che nel tipo G, il congegno di direzione agiva sull'affusto, il quale trascinava la cupola mediante bracci con attacchi elastici; nel tipo G, invece, si aveva una disposizione inversa.

A completare questi cenni sulle installazioni tipo A, G ed I, debbesi rilevare che i freni di sparo erano tutti a corto rinculo, e cioè al massimo di 50 cm., mentre i recuperatori erano tutti a molle multiple.

I congegni di puntamento erano essenzialmente organizzati per il puntamento indiretto mediante rotaie di direzione a 360 gradi, ed archi graduati per i congegni di elevazione. L'installazione tipo A per cannone da 149 era anche dotata di un alzo a cannocchiale per puntamento diretto.

L'installazione tipo 149/35 S. era completamente di costruzione Schneider, e benchè tanto il cannone quanto l'installazione avessero le caratteristiche principali analoghe in alcune parti alle installazioni dei tipi A. G. ed I., ne differivano però completamente per la costruzione della bocca da fuoco e per numerosi particolari costruttivi e di funzionamento dell'installazione propriamente detta.

Il cannone d'acciaio era composto ed aveva le stesse caratteristiche del cannone da 149/35 A. Il congegno di chiusura a vite con anello plastico,

era a manovra rapida, con congegno di sparo a percussione a martello del tipo di quello descritto per il cannone da 105 pesante campale.

L'installazione era fondamentalmente a pozzo, con copertura metallica pesante, spessa 140 mm., e del diametro di m. 5; l'affusto, ad aloni e culla, girevole su piattaforma a tamburo mediante corone di rulli su basamento metallico rialzato sul fondo, del tipo già visto per installazione da 149 tipo A; orecchioniere molto avanzate verso la cannoniera; cupola poggiante e girevole su corona di rulli mediante un tamburo di acciaio molto alto in confronto di quelli delle altre installazioni; congegno di elevazione a dentiera per alzo indipendente; congegno di direzione ad ingranaggi fra piattaforma e basamento; freno idraulico e ricuperatori a molla disposti sotto la culla; congegno di mira con cannocchiale.

La bocca da fuoco, come fu detto, era a profilo interno come il 149/35 A; ma il numero delle righe era di 48 invece di 36; peso del cannone con otturatore 3850 kg. Tale bocca da fuoco era di acciaio speciale Schneider al nichelio, e constava: del corpo del cannone portante l'otturatore; e di un ordine di cerchiatura che si estendeva dal vivo di culatta al vivo di volata ed era costituito da tre lunghi manicotti, messi a forzamento sul corpo. Il manicotto posteriore era collegato col corpo mediante risalti anulari in culatta; il manicotto anteriore era collegato mediante una serie di gradini decrescenti verso la volata; il manicotto di mezzo era collegato col manicotto posteriore mediante un cerchio di collegamento avvitato ed aggrappato mediante risalto. Inoltre sopra la culatta era avvitato, con filettatura molto ampia, un cerchio smontabile di forma parallelepipedica avente l'ufficio di fornire gli attacchi per il freno e per il ricuperatore, ed essendo di massa notevole serviva anche per equilibrare il peso del pezzo e aumentare la massa rinculante, allo scopo di diminuire la velocità di rinculo e lo sforzo del freno. Questo manicotto portava varii attacchi e varii incastri per lo sportello reggi-otturatore, per le aste del freno e del ricuperatore, per l'apparecchio scaccia-fumo, nonchè per i congegni di sparo, di caricamento e di arresto del proietto.

Il congegno otturatore, perfettamente simile a quello del cannone da 105, era del tipo Schneider, a vite, con manovra in due soli movimenti ed in un solo tempo; il movimento di scorrimento longitudinale veniva evitato mediante incavature e smussature praticate e nell'otturatore e nel suo alloggiamento; la chiusura ermetica era ad anello plastico di forma conica. Il congegno di sparo, a percussione a martello e a ripetizione, funzionava per gravità: tale congegno era anche munito di un sistema scaccia-fumo che agiva automaticamente per immettere nell'anima un getto d'aria compressa e per scacciarnela verso la volata, impedendo che nel movimento di apertura dell'otturatore il fumo si diffondesse nell'interno della cupola. Questo congegno era regolabile per una durata di immissione adeguata alle circostanze del momento, ed essenzialmente alla direzione del tiro rispetto al vento atmosferico. Inoltre vi erano poi un congegno di caricamento analogo a quello del cannone da 105, ed un congegno di arresto del

proietto per impedirne lo scivolamento all'indietro, ed eventualmente la caduta, allorchè per le grandi elevazioni il pezzo risultava molto inclinato.

Per quanto concerne la descrizione dell'otturatore, della sua manovra e del congegno di sparo, vale quanto fu detto a suo tempo per il cannone da 105, limitandoci qui a trattare delle provvidenze di sicurezza adottate per ovviare ai seguenti possibili inconvenienti:

— contro l'apertura accidentale dell'otturatore fu progettato un gancio a molla contenuto nell'estremità della leva di maneggio e comandato da una leva ad angolo contenuta nel manubrio; quando l'otturatore era perfettamente chiuso il gancio si impegnava in un intaglio dello sportello e impediva qualsiasi movimento della leva se il manubrio non era impegnato a dovere;

— contro lo sparo fortuito fu applicata una ghiera con nasello di maneggio girevole sulla toppa attorno all'alloggiamento del percussore che, sporgendo indietro col suo orlo, impediva che il martello potesse battere sul percussore se quest'ultimo non era disposto con un suo intaglio in corrispondenza del martello stesso:

— contro lo sparo prematuro si adottarono due dispositivi e cioè: il primo munendo il martelletto di un'appendice la cui estremità anteriore, quando il martelletto era sollevato, penetrava in un foro dello sportello e veniva a contatto della faccia posteriore del vitone; in questa faccia era praticato un incastro che veniva a corrispondere al foro dello sportello soltanto quando il vitone era perfettamente avvitato e quindi l'appendice poteva trovare posto per permettere al martello di arrivare a battere sullo stelo; col secondo dispositivo, analogo a quello adottato per il cannone da 105, se il cannone non era perfettamente o sufficientemente rientrato e tornato in batteria, l'asticolo del congegno di sparo, applicato alla culla, non poteva arrivare ad agire sulla manovella dell'albero del martelletto;

— per evitare i ritardi di accensione si ricorse ad un chiavistello di sicurezza a molla che attraversava obliquamente la culatta e sporgeva nell'alloggiamento dell'otturatore; quando l'otturatore era chiuso, la molla sollecitava il chia-

vistello a penetrare con la sua punta in un foro del vitone, e in tal caso quest'ultimo non poteva essere svitato.

Come fu detto, era poi stato adottato uno speciale apparecchio scaccia-fumo, studiato e organizzato in modo da ripartire un getto d'aria compressa uniformemente in tutta l'anima e di renderne regolabile il comando automatico durante l'apertura della culatta in modo da far durare l'immissione d'aria per un tempo più o meno lungo, a seconda della direzione del vento atmosferico. La valvola di immissione era munita di un riduttore della pressione per modochè l'aria arrivasse sempre nell'anima con la pressione costante di 40 atmosfere: tale aria arrivava nell'anima da un serbatoio portato dall'affusto e attraverso una tubatura speciale che nell'anima terminava con un anello circolare cavo, disposto immediatamente dietro alla chiusura ermetica dell'anello plastico, il quale portava numerosi fori di efflusso. Tali fori, ricavati obliquamente in avanti verso l'interno, erano di diametro crescente man mano che si allontanavano dallo sbocco del canale di arrivo dal serbatoio. Nel sistema era poi anche inclusa la valvola che, comandata dall'albero di manovra dell'otturatore, regolava la durata dell'immissione. L'installazione del cannone 149/35 tipo S., propriamente detta, constava del basamento, della piattaforma circolare, dell'affusto e della copertura.

Il basamento era costituito da un robusto tamburo di grossa lamiera d'acciaio, ancorato con chiodi in fondo al pozzo, munito di rotaia, di corona di rulli, nonchè di una larga sporgenza cilindica centrale che costituiva rocchio o maschio per la piattaforma e serviva ad aumentare la solidità del collegamento della piattaforma col basamento, e per sopportare la massima parte dello sforzo esercitato dalla resistenza del freno e del recuperatore sull'affusto.

La piattaforma circolare a tamburo, appoggiava sulla corona dei rulli, ed era unita al basamento mediante piastroni a zampa che si aggrappavano ad un orlo sporgente in fuori della rotaia del basamento stesso. La piattaforma, al centro, presentava una larga boccola investita sul maschio del basamento. L'affusto era costituito da due fianchi a triangolo scaleno, d'acciaio stampato con rinforzi e costole, e fissato rigidamente alla piattaforma; al vertice, disposto molto in avanti, portava le orecchioniere ricavate direttamente sugli aloni e con sopraorecchioni ad incastro. La copertura constava di due porzioni divise diametralmente, ed all'interno

era munita di una doppia copertura di collegamento, fissata in senso normale alla divisione tra le due parti della copertura stessa.

All'interno dell'orlo, la cupola era munita di un tamburo costituito da vari segmenti d'acciaio stampato. Il tamburo era munito tutt'intorno di una rotaia, avente sezione ad angolo retto, che appoggiava sopra una corona di rulli girevoli su una rotaia fissata ad un gradino del pozzo, protetto

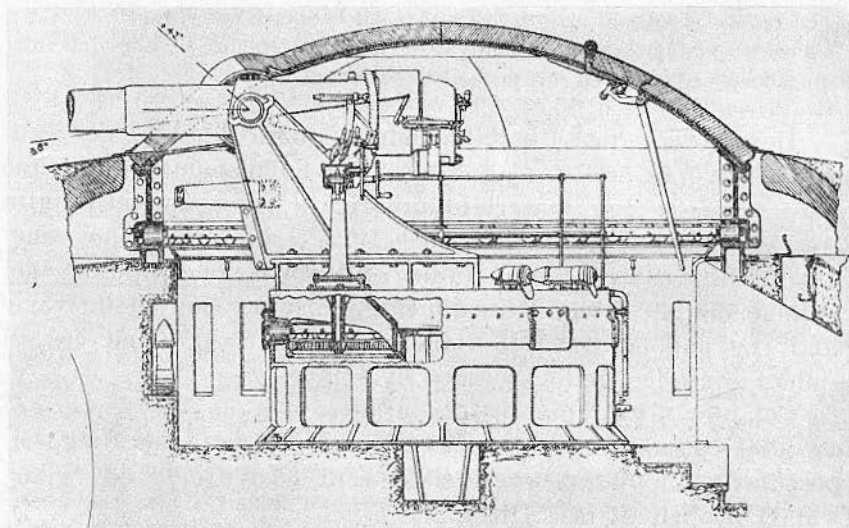


Fig. 836 - Installazione in pozzo tipo S. (per cannone da 149/35 S.).

dall'avancorazza che in questa installazione consentiva una cavità molto più ampia che nelle altre. Questa sistemazione presentava maggiori garanzie di resistenza e di sicurezza di quelle fornite dall'appoggio a sfere delle altre installazioni.

La cannoniera era ricavata in una sporgenza semicilindrica avente l'asse sull'asse degli orecchioni e poteva essere chiusa completamente da uno scudo cilindrico applicato alla culla del pezzo. Il tamburo era munito all'interno di due bracci elastici che lo collegavano coll'affusto; la culla era a manicotto con freno e recuperatore applicati inferiormente; il freno idraulico a controasta centrale era del tipo Schneider.

I recuperatori a molla erano disposti in cilindri laterali al freno; ogni recuperatore era costituito da due ordini di tre molle; e l'asta di ciascuno di essi era posteriormente foggata a chiocciola ed in essa ingranava la vite tenditrice colla quale faceva corpo il dado di unione del cerchio smontabile di culatta del cannone.

Il congegno di elevazione era a dentiera, laterale alla culla, ed era comandato da un volantino con vite perpetua e ruota dentata elicoidale, contenente un congegno di frizione. Il congegno di direzione era invece a dentiera circolare disposta internamente alla rotaia del basamento, con rocchetto sull'albero verticale sostenuto da colonna della piattaforma e comandato da volantino mediante un ingranaggio conico: il congegno di direzione era poi munito di un congegno di freno automatico a forza centrifuga, avente lo scopo di limitare gli effetti di rotazione del sistema provocati da eventuali urti di proietti nemici caduti sulla cupola.

Per il puntamento si disponeva di un apparecchio di mira ad alzo indipendente ed a linea di mira indipendente.

Il materiale per l'installazione a pozzo tipo A. del cannone da 120/40 era stato adottato per l'armamento di alcune opere terrestri con materiale fabbricato ed acquistato dalla Casa Armstrong di Pozzuoli nel 1912. La costituzione generale dell'installazione era simile all'installazione tipo A. del cannone da 149 salvo, naturalmente, le dimensioni delle varie parti. La cupola aveva il diametro di metri 4,500 ed era di lamiera semplice dello spessore di 4 mm.

Completamente diverso dalle altre bocche da fuoco era invece il cannone che, essendo di costruzione Armstrong, rispecchiava completamente i sistemi di costruzione ed i particolari proprii di tale Ditta.

Limitandoci pertanto a descrivere qualche particolare della bocca da fuoco, si rileva che essa era di acciaio al nichelio, costituita da un tubo-anima che si estendeva dalla faccia anteriore dell'otturatore fino alla volata, rinforzato da diversi ordini di cerchiatura, e cioè: tre in culatta; due nella parte centrale, ed uno solo in volata. L'ordine interno della cerchiatura posteriore era costituito da un tubo messo a forzamento sul tubo-anima e portante in culatta una boccola di acciaio avvitata internamente, costituente l'alloggiamento dell'otturatore; l'ordine mediano era costituito da cerchiatura a nastro; ed il terzo ordine composto ancora da un altro tubo di acciaio messo a forzamento sopra la cerchiatura a nastro e sopra la parte posteriore della cerchiatura anteriore. Il terzo ordine era costituito da un lungo manicotto estendentesi fino alla volata, e per la parte corrispondente ricopriva anche il tubo-anima collegato col tubo di culatta mediante un anello avvitato. In culatta, sopra il tubo di cerchiatura esterno, era poi ancora applicato l'anello di culatta avvitato esternamente e provvisto inferiormente di un'appendice con l'attacco per l'asta del freno e del ricuperatore.

Riassumendo, si constata che questo cannone da 120/40 Armstrong, aveva una struttura piuttosto complicata. Il congegno di chiusura era molto perfezionato, ma anch'esso piuttosto complicato e pertanto di ottimo funzionamento come del resto avveniva negli altri tipi similari, di calibro molto maggiore, adottati per le artiglierie da costa:

il congegno era a vite cilindro-tronco-conica con sei segmenti alternati lisci e filettati, disposti a scacchiera nelle due zone costituenti la superficie del vitone; la zona anteriore era conica, e quella posteriore cilindrica: con tale disposizione si evitava che nella manovra avvenisse un qualsiasi scorrimento longitudinale.

La chiusura ermetica era ottenuta mediante un anello plastico di forma tronco-conica, tenuto a posto da una testa a fungo munita di una robusta molla per l'azione della quale l'anello plastico era sempre tenuto sotto pressione e quando si apriva la culatta veniva provocato un certo sforzo elastico. Il sostegno dell'otturatore era rappresentato da un braccio a gomito con anello imperniato con un albero alle alie sporgenti sulla destra della culatta. La manovra era ottenuta mediante una leva di maneggio pure a gomito, imperniata sullo stesso albero del sostegno del vitone e portante una biella con cursore che produceva successivamente lo svitamento del vitone e subito dopo la rotazione del sostegno del vitone e quindi l'apertura della culatta. Il congegno di sparo era fissato al sostegno del vitone e collegato con l'estremità posteriore della testa a fungo. I meccanismi vari con i quali si provocava lo sparo erano piuttosto complicati e contenuti in un organismo scorrevole sopra il sostegno del vitone, organismo che con linguaggio marinaresco chiamavasi « topa dell'otturatore »; esso conteneva il percussore con relativo mollone e poteva scorrere a destra ed a sinistra per permettere l'introduzione del cannello, ed in caso di scatto a vuoto era anche organizzato per il rapido ricambio del cannello sparato, ricambio che si otteneva facendo scorrere a destra ed a sinistra un cursore manovrato con cordicella da sparo. Questo congegno di chiusura era munito di vari dispositivi di sicurezza contro l'apertura accidentale, contro lo sparo prematuro, ed anche per i ritardi di accensione. Si aveva poi anche un congegno scacciafumo che funzionava press'a poco come quello esaminato per il cannone da 149 S., ma molto meno complicato.

Il congegno del freno di rinculo e del recuperatore erano disposti rispettivamente sotto la culla e davanti ad essa. L'asta dello stantuffo del freno sporgeva posteriormente dal premistoppa del cilindro ed era collegata all'appendice del cannone. Il recuperatore era a molla, costituito da due elementi separati infilati sopra un'asta cava centrale, assicurata con avvittatura al cilindro del freno. Il rinculo complessivo permesso da un tale sistema era di 40 cm.

I congegni di direzione e di elevazione erano analoghi a quelli delle altre installazioni, ma però il congegno di elevazione conteneva anche una speciale sistemazione atta a permettere una manovra tendente ad accelerare il passaggio dalla posizione di caricamento a quella di sparo: la culla veniva così disimpegnata dal congegno di elevazione a dentiera, e per l'azione di una leva la culla stessa veniva a disporsi orizzontale per il caricamento, e quindi riportata nell'esatta posizione di sparo che aveva precedentemente.

Nelle opere di fortificazione permanente furono anche impiegati in installazioni fisse, dei cannoni da 57/22 e da 42/30 di modello antiquato, su *affusti a piedistallo*, per l'armamento di fronti secondarie, ed inoltre, per l'eventuale impiego in posizioni esterne alle opere stesse, vennero talvolta dislocati nell'interno delle medesime, dei cannoni da 57/22 e da 42/30, incavalcati su affusti a ruote.

Il cannone da 57/22 aveva costituzione e funzionamento uguali a quelli dello stesso calibro già descritti per l'affusto corazzato. L'affusto a piedistallo era perfettamente analogo e per molti riguardi addirittura identico a quello per cannone da 42/30.

Il cannone da 42/30 era di acciaio, in un sol pezzo, con chiusura a blocco tipo Nordenfeldt per bossolo metallico lungo unito al proietto; camera del proietto rigata; rigatura progressiva.

Il congegno di chiusura era costituito da un blocco parallelepipedo con svasatura esterna che, per mezzo di una leva con manubrio a destra, poteva, mediante altri organi interni, essere dotato di un movimento di scorrimento in alto per chiudere la culatta e di un movimento successivo di rotazione in avanti per l'introduzione della carica nell'anima. Compiendo questo movimento di chiusura si effettuava automaticamente anche l'armamento del congegno di sparo che si metteva in posizione di fuoco mediante un grilletto, col quale si agiva a mano sopra uno scatto che liberava il percussore a stelo, sollecitato da una molla a lamina. Nel movimento di apertura, per la rotazione del blocco all'indietro, si metteva in azione l'estrattore che provvedeva all'espulsione del bossolo.

Il cannone, munito di orecchioni cilindrici con zoccoli prismatici, veniva incavalcato sull'affusto a piedistallo che era costituito dall'insieme di quattro gambe o aste a T di acciaio, fissate inferiormente con chiodatura ad un solido anello di bronzo che a sua volta veniva inferiormente fissato sulla piazzuola di cemento, mentre superiormente le gambe sostenevano un blocco circolare nel cui centro sporgeva un codolo cavo nel quale era fissato un perno di rotazione. Su tale perno era girevole l'affustino fornito superiormente di due lisce inclinate sulle quali scorreva un blocco di due cilindri collegati fra loro da una traversa e muniti posteriormente di due orecchioni per gli orecchioni del cannone. I due cilindri erano percorsi da due

aste passanti, unite posteriormente alle due orecchioniere che, all'atto dello sparo, rinculando, trascinavano le predette due aste, alle quali erano uniti in due stantuffi costituenti il freno di rinculo.

Alla traversa dell'affustino scorrevole era collegato poi ancora un terzo tubo contenente una molla a spirale che, agendo come un recuperatore, era destinata a facilitare il ritorno del cannone nella posizione di sparo. In altri termini il sistema era un sistema di affusto a lisce, a piccolissimo rinculo di soli 15 cm. circa. La variabilità delle luci di efflusso era determinata dalla variabilità di due spine di altezza decrescente, lungo le quali scorrevano due intagli ricavati sulla periferia di uno stantuffo fissato sull'asta passante che attraversava il fondo anteriore del cilindro. Al disopra di questo cilindro, nella massa dell'affustino scorrevole, era ricavato un altro canale parallelo che serviva per far posto alle eventuali variazioni volumetriche della glicerina. Il congegno di elevazione del cannone era costituito da un sistema di vite doppia applicato all'estremità di una coda d'acciaio fissata all'affustino scorrevole. Per la direzione si aveva invece una corona dentata elicoidale fissata al cappello superiore dell'affusto, nella quale ingranava una vite perpetua portata da un sostegno a forcilla fissato sull'orlo dell'affusto girevole.

L'affusto a piedistallo per cannone da 57/22 era di costituzione analoga a quello per cannone da 42/30.

L'affusto a ruote per cannone da 42/30 era stato originariamente concepito come un affusto da montagna ed aveva quindi sostanzialmente la costituzione di un affusto da montagna. Il corpo d'affusto, costituito da due cosce parallele di lamiera d'acciaio, aveva in testata fissato un perno verticale su cui era girevole un affustino a forcilla con orecchioniere sulle quali veniva incavalcata la bocca da fuoco, con orecchioni e sopraorecchioniere. Sotto tale affustino era fissata, passante attraverso le cosce, la sala di acciaio con due fusi di sala in cui si adattavano i mozzi di due ruote di legno cerchiate di ferro. Il corpo d'affusto era quindi di un sol pezzo, con calastrelli vari, un cassetto d'affusto ed un piastrone di coda con dente di roccia. Inoltre, il coperchio del cassetto d'affusto era ribaltabile all'indietro e munito di due puntelli che lo trasformavano in un seggiuolo per il tiratore che quindi, durante il tiro, col proprio peso assicurava una relativa immobilità dell'affusto.

Il congegno di direzione era costituito da una chiocciola orizzontale in cui veniva impegnata una lunga vite perpetua sostenuta da ralle fissate alle due cosce dell'affusto con volantino a sinistra, col quale si poteva spostare il tiro lateralmente di 10 gradi per parte.

Per il puntamento in elevazione eravi un sistema di vite doppia la cui chiocciola faceva corpo colla chiocciola orizzontale del congegno di direzione, mentre la testa della vite maschio, foggjata a sfera, si impegnava in una appendice del cannone che permetteva elevazioni da -21 a $+10$ gradi, per consentire al cannone una sensibile depressione tale da facilitare i particolari compiti demandati in montagna a questo materiale.

I freni di sparo erano costituiti da suole di legno fissate entro staffe facenti parte di tiranti di ferro sistemati alle estremità della sala e agenti analogamente a quelli dell'affusto da montagna 70/15.

L'affusto a ruote per cannone da 57/22 fu un primo tentativo di affusto a deformazione ed ebbe conformazione di affusto a lisce, cioè il corpo dell'affusto portava in testata due lisce, lungo le quali scorreva un blocco o affustino portante il cannone, frenato nel rinculo da freni di sparo idraulici, nonchè da recuperatore a molla. In particolare, l'affusto per cannoni da 57 era costituito da due cosce di acciaio a bordi ripiegati che anteriormente appoggiavano sopra una sala cilindrica d'acciaio e superiormente erano foggiate a due gradini: il gradino anteriore più alto portava un perno verticale all'estremità anteriore, e su tale perno era girevole una lamiera d'acciaio piuttosto robusta che si adattava perfettamente ai gradini delle cosce e stabiliva quindi un piano di scorrimento per la parte mobile dell'affusto. Questa parte mobile, costituita da un affustino di bronzo, era composta di due fianchi collegati posteriormente da una traversa appoggiante sul gradino inferiore posteriore mentre anteriormente aveva il piano sollevato in modo da adattarsi al gradino anteriore. Alla base di questa parte anteriore dell'affustino sporgevano lateralmente due nervature orizzontali scorrenti entro due guide sistemate lateralmente sui lembi della lamiera d'acciaio.

Con tale disposizione tutta la parte fissa dell'affusto, ossia il corpo dell'affusto, rimaneva poggiata a terra, mentre invece la parte superiore girevole attorno al perno verticale, passante per la testata dell'affusto, poteva ruotare lateralmente, e per di più la parte scorrevole sopra la lamiera di acciaio, ossia l'affustino, poteva rinculare di quel tanto permesso dalla sistemazione, mentre la bocca da fuoco durante il rinculo poteva mantenere l'inclinazione che le era stata data dal congegno di punteria.

Il rinculo che naturalmente si verificava sempre per l'affustino scorrevole sulla lamiera di acciaio inclinata, viceversa, qualunque fosse l'inclinazione della bocca da fuoco, era limitato da un freno e da un recuperatore come negli altri affusti a deformazione.

Gli elementi del freno erano alloggiati in due cilindri ricavati nei fianchi dell'affustino ed erano del tipo a scanalature, esistenti nello stantuffo, ed a nervature, rilevate sulle pareti dei cilindri; le molle del recuperatore erano infilate su di un'asta centrale del cilindro centrale; le aste dei freni e dei recuperatori erano attaccate posteriormente alla traversa che univa i due fianchi dell'affustino.

Il congegno di elevazione era costituito da un sistema di vite doppia con chiocciola fissa verticale, portato mediante un castello dall'affustino predetto, e manovrato da un albero trasversale con manubrio a destra, col quale a mezzo di un rocchetto conico si azionava la ruota dentata della chiocciola. La lamiera di acciaio presentava una spaccatura longitudinale per dar posto al rinculo del congegno di elevazione. Il congegno di direzione era invece costituito da una chiocciola portata inferiormente dalla lamiera di acciaio e

nella quale era avvitata un'altra lunga vite perpetua il cui albero sporgeva a destra con un volantino di manovra.

L'affusto era munito alla coda di un occhione con piastra di appoggio, e di un dente di roccia con ritegno a molla per costituire un vomero elastico incaricato di attutire l'urto del rinculo: l'affusto aveva pure un sistema di freno di traino con suola d'attrito fissata all'estremità di una stanga di legno scorrevole.

* * *

Conchiudendo, al termine del periodo considerato e cioè al principio del 1915 si avevano in servizio i seguenti materiali d'assedio e da difesa.

Artiglierie:

a) incavalcate su affusti d'assedio e da difesa ordinari: Cannoni da 149 G. ed A., da 120 G., B., A.; Obici da 210, da 210 R.P. (rigatura progressiva), da 149;

b) incavalcate su affusti a piattaforma ordinari: Mortai da 210 e da 149;

c) di piccolo calibro assegnate all'assedio e alla difesa: Cannone da 87 mod. 80/98, da 75 A., da 57 su affusto a candelieri, da 42 su affusto a ruote e a candelieri;

d) in postazioni speciali di non recente adozione: Cannone da 149 A. a sfera, da 149 G. per batteria a cannoniera minima, da 120 A. a sfera, da 120 A. per batterie a cannoniera minima, da 120 A. per torri corazzate, da 57 per torrette corazzate;

e) in installazioni in pozzo: da 149 A., da 149 G., da 120 G., da 149 S., da 120/40, da 87 mod. 80/98 e da 75 A. in pozzo;

f) su affusto a piedistallo: Cannone da 149 A.;

g) di recente adozione di vario tipo: Mortai da 260 e da 210 su affusti a ruote; Obice da 305/17.

Affusti d'assedio ordinari:

a') per cannone da 149 G. e per obice da 210;

b') per cannone da 120 pesante (serviva per i cannoni da 120 A. e G., e per obici da 149);

c') per cannone da 120 leggero (serviva per il cannone da da 120 B.);

d') ridotto per obice da 210 (serviva per l'obice da 210 e per il cannone da 149 G.);

e') per cannone da 149 A. (serviva per il cannone da 149 A., per l'obice e per il cannone da 149 G.).

Affusti e sottaffusti da difesa ordinari:

| <i>Affusti</i> | <i>Sottaffusti</i> | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|--------------|
| da difesa per can- noni da 149 G. | del N. 8 | cann. da 149 G. ed obice da 210 | in barbetta |
| | del N. 8 | | » |
| | (trasformato a per- no centrale) | | |
| | del N. 9 | | in casamatta |
| da difesa per can- noni da 149 G. con | del N. 21 | cann. 120 A. e G. obice da 149 | in barbetta |
| | del N. 21 | | » |
| riparo ai serventi | (trasformato a per- no centrale) | | |
| da difesa da 120 | del N. 10 | cann. 120 A. e G. obice da 149 | in barbetta |
| | del N. 11 | | in casamatta |

I caratteri specifici, sia delle bocche da fuoco che degli affusti, di buona parte delle suindicate artiglierie, sono già stati ampiamente trattati, e pertanto per completare la trattazione dei materiali d'assedio e da difesa accenneremo qui ai caratteri essenziali di quelli non ancora descritti.

Alle artiglierie d'assedio e da difesa erano anche assegnate bocche da fuoco di piccolo calibro, e precisamente: il cannone da 87 Mod. 80/98 ed il cannone da 75 A., già descritti fra le artiglierie della specialità da campagna; e per speciali esigenze anche cannoni da 57/22 e da 42/30 su affusti a piedistallo ed a ruote, pure già descritti.

L'installazione per cannone da 75 A. in casamatta, che serviva anche per il cannone da 87/98, era costituita dalle seguenti parti:

il sostegno, simile al piedistallo dell'affusto a candelieri, era formato da quattro sbarre di acciaio collegate inferiormente da un anello di bronzo fissato al terreno, e superiormente da una piattaforma circolare che portava: alla periferia una corona dentata, e superiormente un mozzo ed un risalto anulare.

L'affustino, foggiato inferiormente a campana, si investiva sul mozzo del sostegno; superiormente era ad aloni con orecchioni per gli orecchioni della culla; un'appendice posteriore serviva per sostenere i congegni di puntamento; ed una chiavarda, penetrando nel foro del mozzo, assicurava l'affustino al sostegno; la culla, conformata in modo da ricevere la slitta, aveva due orecchioni e portava inferiormente tre cilindri, del freno e dei ricuperatori; la slitta scorreva sulla culla e su di essa si adagiava il cannone assicurato alla slitta mediante staffoni; la slitta aveva due guide laterali sporgenti inferiormente che si impegnavano in due controguide della culla; e posteriormente aveva un'appendice sporgente in basso che serviva per l'unione della slitta stessa alle aste del freno e dei ricuperatori.

Il congegno di elevazione era a vite doppia e chiocciola oscillante, portate dall'appendice dell'affustino; volantino a sinistra, vite maschio assicurata alla culla.

Il congegno di direzione era ad albero obliquo portato dall'appendice dell'affustino, con volantino e vite perpetua che ingranava con la corona dentata del sostegno; il freno del movimento era a nastro. Eravi poi due scudi, e cioè uno scudo dell'affustino portato dall'affustino stesso e avente una cannoniera per il passaggio della slitta e del cannone; un altro scudo, applicato alla culla, serviva a chiudere la cannoniera.

Nelle installazioni a pozzo per cannoni da 75 A. e da 87/98, l'affusto era a piedistallo, del tipo già descritto, e situato sull'asse di un pozzo profondo metri 1,37; gli aloni dell'affustino erano però spinti molto avanti in modo da avvicinare gli orecchioni al parapetto.

Il congegno di direzione era a dentiera fissata all'avancorazza; rocchetto dentato, ingranaggio, lungo albero e volantino erano portati dall'affustino e dalla copertura. La copertura era in lamiera con tetto a superficie curva, ed era sostenuta al di fuori dall'avancorazza da quattro bracci portati dall'affustino e da otto girelle impernate nell'interno dell'avancorazza stessa.

Nell'installazione da difesa (tipo bordo) per cannone da 149 A., il cannone era quello modificato per l'adattamento all'affusto a culla, e l'appendice era rivolta in alto; l'affusto era a piedistallo a culla, simile a quello 152 R.M., dal quale però differiva per i seguenti particolari: la culla cilindrica portava superiormente i cilindri del freno e dei ricuperatori, consentendo quindi un angolo massimo di inclinazione di 42 gradi; mancava il circuito per l'accensione elettrica della carica, mentre poi l'affusto era protetto da un ampio scudo, costituito da una parte fissata all'affustino, formata da quattro lamiere, e da una parte fissa alla culla che chiudeva la cannoniera.

Negli ultimi anni del periodo qui considerato vennero poi adottate alcune artiglierie di vario tipo, che qui debbono essere brevemente ricordate.

Il mortaio da 260 era una bocca da fuoco d'acciaio, formata da un corpo d'artiglieria portante l'otturatore a vite e che andava a formare la volata; la bocca da fuoco era rinforzata da un manicotto esterno collegato al corpo da un'avvitatura e da un gradino in culatta. Il manicotto, in basso ed anteriormente, portava dei segmenti filettati per il collegamento alla slitta, ed in alto presentava un ingrossamento al quale era unito, mediante viti, un blocco di acciaio che serviva ad aumentare il peso della parte rinculante.

Sulla parte destra della culatta eravi un foro per il perno dello sportello, ed un foro a chiocciola per la vite di ritegno del perno stesso. Sulla faccia posteriore di culatta, in alto a sinistra, sporgeva un dente al quale, a culatta chiusa, veniva ad agganciarsi il manubrio dell'otturatore.

Per la manovra di incavalcamento, alla volata eravi un risalto ad anello per il gancio della fune del verricello, ed un collare con due rotelle appoggianti sulla slitta.

Per la formazione della vettura-mortaio la bocca da fuoco presentava: alla culatta un alloggiamento per la stanga di traino che univa la bocca da fuoco all'avantreno; ed alla volata un collare, fissato con chiavarde, che sosteneva la stanga del freno di via.

Il congegno di chiusura era simile a quello del cannone da 149 S., dal quale però differiva nel sistema di maneggio. In questo mortaio la manovella di maneggio non era collegata direttamente al tirante a dentiera, ma il perno era munito di settore dentato che ingranava in una dentiera del tirante, il quale ultimo aveva una seconda dentiera che si ingranava nel settore dentato del vitone; lo sportello era poi munito di un apposito perno, parallelo al perno della leva di maneggio. La toppa era munita di un ritegno a molla che, nei movimenti di introduzione e di estrazione della cartuccia-innesco, era destinato a limitare la sua corsa. Il martelletto del congegno di percussione aveva un chiavistello d'arresto disposto alla sua destra, destinato ad immobilizzare il martelletto quando non si faceva fuoco e l'otturatore era chiuso.

L'affusto era a ruote, a deformazione, a culla, a lungo rinculo, e si componeva delle seguenti parti principali: affusto inferiore; affusto superiore o affustino per il puntamento in direzione; culla imperniata all'affustino per il puntamento in elevazione; slitta contenente gli organi del freno di rinculo e dei recuperatori, ed era collegata al mortaio col quale rinculava; vomero rigido amovibile sul quale poteva scorrere la coda d'affusto, aumentando per tal modo il settore orizzontale di tiro.

Il freno idraulico era doppio, molto simile al freno del cannone da 149 S. Il recuperatore ad aria compressa era costituito: da un cilindro del recuperatore, ripieno di liquido, con stantuffo; e da quattro serbatoi con-

tenenti liquido ad aria compressa: lo stantuffo aveva il gambo di acciaio fisso alla culla, e la testa a tenuta di liquido; il cilindro, mediante larghi fori posti in alto, comunicava coi due piccoli serbatoi centrali e coi due grandi serbatoi laterali.

Il pezzo in batteria appoggiava colle ruote sopra due piattaforme di lamiera d'acciaio; per il tiro, mediante due chiavistelli, erano applicati alla culla degli scudi che venivano disgiunti da essa per il traino. Per il traino il mortaio si scomponeva in vettura-pezzo e vettura-affusto.

L'avantreno d'affusto era costituito da un telaio formato da due fianchi riuniti mediante lamiera; nella sua parte superiore e posteriore vi era un maschio per l'occhione dell'affusto; nella parte centrale una volticella per il piede di sostegno dell'affusto estesso. Anteriormente il telaio portava una camera rettangolare per il timone se l'attacco era a cavalli, per la sbarra d'unione se il traino era meccanico. Una sala applicata al telaio portava le due ruote, e due tiranti, i quali erano riuniti al telaio da una traversa che formava bilancia. La parte centrale del vomero veniva trasportata da un apposito avantreno. L'avantreno della vettura-pezzo era simile all'avantreno della vettura-affusto.

Il retrotreno della vettura pezzo si componeva di una sala al cui centro notavasi un'appendice circolare portante una piastra d'acciaio con filetti che si adattavano ai filetti della parte inferiore del mortaio: due bracci disposti nella parte superiore della sala, manovrati da apposita leva, con manubrio e molla, impedivano lo spostamento della bocca da fuoco: la sala portava nel suo mezzo un manicotto che serviva per il freno di via. Una stanga ricurva ed opportunamente sagomata e fissata alla culatta del mortaio, presentava all'altra estremità un occhione di unione all'avantreno.

Le munizioni impiegate erano: una granata semi-perforante ed una granata torpedine.

Il mortaio da 210 incavalcato su affusto a ruote era ancora il mortaio installato su affusto a piattaforma ordinaria, modificato però nella sua parte esterna per adattarlo alla slitta dell'affusto. L'affusto a ruote, nelle sue parti principali, era simile all'affusto del mortaio da 260.

L'obice da 305/17 veniva sistemato in installazione mobile per obice da 305, era lungo 17 calibri, pesava kg. 12.700, era costituito di acciaio al nichel ed aveva struttura simile a quella del cannone da 120/40. Il cerchio di culatta aveva superiormente delle appendici per l'attacco delle aste del freno e del recuperatore.

L'anima era solcata da 72 righe ad elica del passo di 25 calibri; il congegno di chiusura era a vite cilindrica con anello plastico sistema De Bange. Il vitone portava sei segmenti lisci e sei filettati: quando era svitato presentava due segmenti lisci in corrispondenza del diametro orizzontale; lungo la generatrice di mezzo del segmento liscio di destra vi era una dentiera rettilinea.

Una testa a fungo fissava l'anello plastico al vitone, ed era collegata

al vitone come nell'otturatore da 149 S. La manovra dell'otturatore si compieva con tre movimenti: rotazione dell'otturatore di un dodicesimo di giro; estrazione longitudinale; spostamento laterale a destra del supporto per liberare l'apertura di caricamento.

Questi tre movimenti erano ottenuti in modo continuo per mezzo di un congegno manovrato a mano. L'otturatore, quando era estratto, veniva sostenuto da una mensola ad anello, di bronzo, imperniata a destra. Il perno portava: superiormente un eccentrico; al centro un rocchetto; ed inferiormente una ruota dentata elicoidale.

Il congegno di ritegno dell'otturatore era tale per cui la corsa dell'otturatore nell'apertura era limitata dai due risalti dello sportello che contrastavano contro l'estremità di due scanalature dell'otturatore: un altro congegno era pure applicato allo stesso scopo.

Nella chiusura della culatta i movimenti avvenivano in ordine e senso opposti. La rotazione del perno era ottenuta mediante una vite perpetua che ingranava colla ruota dentata inferiore del perno e con un rotismo manovrato da un volantino a mano.

L'accensione della carica avveniva per mezzo di un cannello a percussione allogato in apposito alloggiamento della testa a fungo. Il percussore si armava soltanto all'atto dello sparo, quando il vitone era avvitato. Il congegno a percussione era a ripetizione, ed era portato da una toppa che durante la rotazione del vitone scorreva lungo una piastra di sostegno facente parte del ritegno della testa a fungo ed incastrata nello sportello.

Svitando l'otturatore, un estrattore a forchetta espelle il cannello. In caso di scatto a vuoto, si poteva sostituire il cannello senza bisogno di aprire l'otturatore e nemmeno di portarsi dietro la culatta. Durante l'apertura della culatta, per espellere i residui solidi e gassosi della carica, vi era uno speciale congegno scaccia-fumo costituito essenzialmente da un tubo il quale partendo da un serbatoio d'aria compressa facente parte dell'installazione, sboccava nell'alloggiamento dell'otturatore, immediatamente dietro l'alloggiamento dell'anello plastico. Il tubo era chiuso da due valvole: una a vite che si maneggiava quando si voleva iniziare il tiro, ed un'altra che agiva automaticamente quando si iniziava l'estrazione longitudinale del vitone, permettendo così all'aria compressa di passare e di agire per una certa durata di tempo.

Come dispositivi di sicurezza si aveva nell'otturatore soltanto quello contro l'accensione prematura della carica, costituito dallo scorrimento della toppa.

L'installazione, formata nel suo complesso da un affusto ad aloni a culla a corto rinculo, comprendeva: un affusto; una culla d'acciaio con freno idraulico di rinculo e ricuperatore ad aria; un congegno di direzione; una cucchiara di caricamento; ed un paiuolo.

L'affusto era costituito da due fianchi, composti ciascuno da un'ossatura in ferro rinforzata da bandelloni, riuniti poi da calastrelli in testata ed in coda, e da una piastra di sostegno del congegno principale di elevazione.

La culla era a manicotto, con orecchioni riportati, per la sua unione all'affusto; aveva un congegno di bloccaggio che serviva a fissarla nella posizione di sparo, e a questo scopo essa portava in basso due castagne che andavano: una a fissarsi all'alveo sinistro dell'affusto durante le operazioni di caricamento; e l'altra ad alloggiarsi in apposito foro dei bracci del congegno principale di elevazione quando si riportava l'obice nella posizione di sparo. Le due castagne erano comandate da una leva, fissa al congegno ausiliario di elevazione, che trasmetteva il movimento alle castagne per mezzo di un tirante e di una coppia di settori dentati trasmettenti il movimento ad un albero verticale che comandava una palmola agente a sua volta sopra le due castagne.

La culla era munita di un freno idraulico costituito da una leva eccentrica strisciante sopra un rullo fisso sull'alone di sinistra, e da un respintore idraulico ad essa collegato per assorbire la forza viva acquistata nei suoi rapidi movimenti di rotazione.

Il freno di rinculo era a glicerina, e il recuperatore ad aria, ed erano costituiti da tre cilindri ricavati da un unico blocco d'acciaio applicato alla culla: nel cilindro di destra si aveva il freno, nel cilindro di sinistra il recuperatore, e nel cilindro superiore la camera ad aria del recuperatore.

Non vi era un vero e proprio congegno di direzione, ma la direzione veniva data con un paranco Weston opportunamente montato alla coda dell'affusto.

La cucchiara di caricamento era costituita: da un albero girevole sul quale era calettato un braccio che portava la cucchiara; da due supporti dell'albero con cuscinetti a sfera applicati al fianco sinistro dell'affusto. La cucchiara aveva due arresti a molla, uno per la posizione di caricamento, e l'altro per bloccarla nella sua posizione laterale.

Il paiuolo era un grosso cassone munito di piastroni, l'anteriore dei quali aveva un rocchio.

Il traino del materiale si eseguiva esclusivamente a trazione meccanica, ed il trasporto si faceva con tre appositi carri e cioè: uno porta-obice, uno porta-affusto ed uno porta-cassone.

L'obice da 305/17 lanciava la granata pesante e la granata leggera, entrambe cariche di alto esplosivo: la carica era di balistite in piastrelle 3,5×35×35: le munizioni venivano trasportate al pezzo da piccoli carrelli muniti di gru.

* * *

Il rinnovamento delle *artiglierie da costa* si iniziò immediatamente dopo il 1870. Già dal 1864, come si è accennato nel precedente Volume V (pag. 2289), le prime prove di cerchiatura con cerchi Pétin e Gaudet avevano condotto all'adozione del cannone da 16 G.R.C. avanzarica, e più tardi del cannone

da 22, d'acciaio fuso, che fu presto abolito per insufficiente resistenza, e successivamente dell'obice da 22 G.R.C. (1869).

Per quanto concerne i cannoni, come è stato ampiamente trattato, i successivi perfezionamenti delle ghise e l'applicazione del metodo Rodmann, nel 1871, resero possibili l'adozione del cannone da 24 G.R.C. Ret., che pertanto subì successivamente le seguenti interessanti modificazioni: il tipo iniziale fu corto, poi lungo con che si ottenne maggior velocità; l'otturatore di tipo francese fu dapprima senza ingranaggio, e poi con ingranaggio; il proietto ad alette e cioè con vento, fu poi ad incamiciatura di piombo, e in ultimo a corone con camera unica eccentrica e righe restringentisi nel cannone, come in quello da 75 B. da campagna e da montagna; la polvere fu dapprima a dadi e poi progressiva del cannone da 32; l'affusto prima basso venne quindi rialzato per poter fare il tiro arcato e per ottenere un aumento di gittata; il freno prima a pettine fu poscia idraulico ad azione costante; il ginocchiello da m. 1,75 fu portato a m. 2 per affusto basso, ed a m. 2,30 per affusto rialzato; la palla fu dapprima senza spoletta e venne poi munita di spoletta.

Anche e soprattutto per le artiglierie da costa si iniziò ben presto la classica lotta fra corazza e cannone, e poichè già nel 1870 lo spessore delle corazze delle navi era di ben cm. 35, tale lotta ebbe per primo effetto l'adozione di un cannone Biancardi da 32 G.R.C.Ret., nel 1875.

Anche per quest'ultima bocca da fuoco furono interessanti le modificazioni successivamente apportate: la palla venne sostituita da una granata analoga a quella da 24, caricata dapprima con polvere ordinaria e poi anche con fulmicotone in grani; la rigatura, dapprima cuneiforme, fu per semplicità modificata a larghezza costante; la polvere, inizialmente a dadi, fu sostituita con quella di tipo francese a parallelepipedo più grossi e piatti, e quindi con altra di tipo svedese e cioè progressiva da 32; la camera, prima eccentrica, venne poscia trasformata in concentrica doppia, liscia; la fusione fu dapprima eseguita colla culatta in alto, e poi colla culatta in basso per concorrere ad evitare le lamentate rotture di culatta; l'installazione e l'impiego della bocca da

fuoco furono dapprima in torre o casamatta con congegno di abboccamento, e quindi in barbetta con ginocchiello di m. 2,80.

Frattanto, poichè le corazze delle navi aumentavano considerevolmente il loro spessore, e da cm. 35 salirono a cm. 50 e persino a cm. 60, all'estero i cannoni costieri raggiunsero il calibro dai 40 fino ai 45 cm., con pesi variabili dalle 86 alle 100 tonnellate, e anche da noi nel 1879 fu adottato un cannone Rosset-Giovannetti, da 45 cm. chiamato « cannone da 45 G.R.C. Ret. da 100 tonnellate » le cui principali caratteristiche erano: cerchiatura di acciaio fuso; palla di 1000 kg.; affusto a cassetta manovrato dapprima meccanicamente a mezzo di motore ad aria calda, e poi a mano; carica di 220 kg. di polvere progressiva da 45.

Questo nostro cannone non fu però riprodotto, perchè, essendo nel frattempo sorti altri criteri circa l'armamento delle batterie da costa, le prove iniziate nel 1880 furono sospese.

Essendosi pertanto riconosciuta la necessità di adottare potenti bocche da fuoco capaci di eseguire tiri curvi ed atte quindi ad offendere la corazzatura dei ponti delle navi, furono emanate direttive per la costruzione di artiglierie che fino alla distanza di 8 km. garentissero un effetto sicuro contro le navi anche maggiormente protette, ed avessero un calibro di circa 28 cm.

Date queste direttive, mentre esse si stavano traducendo in atto si ebbe nell'anno 1883 una soluzione transitoria, se pur insufficiente, del problema, soluzione che consistette nella trasformazione degli obici da 22 avancarica in obici da 24 G.R.C. Ret., aventi le seguenti particolarità:

camera doppia e quella del proietto rigata; rigatura elicoidale sostituita a quella a passo variabile che aveva dato risultati poco favorevoli; polvere da 7 ad 11; otturatore (meno lungo di quello del cannone di pari calibro) modificato per evitare lo sganciamento della mensola; l'affusto, che in questo studio aveva dato le maggiori preoccupazioni, fu a ritorno automatico; lisce con inclinazione del 10,5%; gru di manovra.

Fu soltanto nel 1885 che al predetto obice da 24 cm. si aggiunse l'obice da 28, del quale si costruirono molti esemplari e che ebbe le seguenti caratteristiche:

rigatura elicoidale adottata per la poco favorevole prova fatta dalla rigatura progressiva; granata perforante ad ogiva indurita e bocchino posteriore; carica di polvere ordinaria o di fulmicotone in grani; affusto ad appoggio diretto del sottaffusto sul paiuolo (tipo Krupp); freno idraulico; ritorno automatico; lisce inclinate del 12%; vite verticale a rotelle, manovelle eccentriche di sollevamento, sostituite più tardi da sospensione elastica con molle.

In complesso, verso il 1890 e cioè a metà circa del periodo da noi considerato, la situazione delle nostre artiglierie da costa era quella risultante dagli allegati specchi *F* e *G*.

SPECCHIO *F*Anno 1890 — *Materiale da costa* (Bocche da fuoco)

| Denominazione della bocca da fuoco | Congegno di chiusura | Calibro esatto | Numero dei cerchi | Peso medio | |
|--|--|----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| | | | | dell'otturatore | della bocca da fuoco |
| | | <i>mm.</i> | | <i>kg.</i> | <i>kg.</i> |
| Cannone da 40 A. R. C. Ret. | a cuneo, con anello Broadwell | 400 | 12 | 3760 | 121.000 |
| Cannone da 32 G. R. C. Ret. | a vite interrotta, con anello espansivo di acciaio | 321 | 13 | 569 | 37.660 |
| Cannone da 24 G. R. C. Ret. lungo | idem. | 240 | 9 | 211 | 17.488 |
| Cannone da 24 G. R. C. Ret. corto | idem. | 240 | 9 | 211 | 15.188 |
| Obice da 28 G. R. C. Ret. . | idem. | 280 | 6 | 260 | 10.533 |
| Obice da 28 G. R. C. Ret. per affusto idropneumatico . | idem. | 280 | 6 | 260 | 10.549 |
| Obice da 24 G. R. C. Ret. . | idem. | 240 | 6 | 192 | 4.246 |
| Cannone da 45 G. R. C. Ret. (1) | idem. | 450 | 7 | 1200 | 99.350 |

(1) Di modello vario; ne esisteva un solo esemplare, in batteria alla sede di S. Maria (Spezia).

Anno 1890 — *Materiale da costa* - (Affusti e Sottaffusti)

| Denominazione dell'affusto | Sottoaf- fusto | Ginoc- chiello m. | Posizione del perno | Freni |
|---|-------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Affusto da difesa per cannone da 32 G. R. C. Ret. | N. 7 | 2,80 | anteriore | due freni idrau- lici |
| Affusto da difesa per cannone da 24 G. R. C. Ret. rialzato . | N. 1 | 2,30 | idem. | un freno idrau- lico |
| Affusto da difesa per cannone da 24 G. R. C. Ret. basso . | N. 5 | 2,00 | idem. | un freno idrau- lico |
| Affusto da difesa per obice da 28 G. R. C. Ret. | N. 15 | 1,60 | centrale | due freni idrau- lici |
| Affusto idropneumatico per obi- ce da 28 G. R. C. Ret. . . . | — | 1,60 | idem. | due freni idro- pneumatici |
| Affusto da difesa per obice da 24 G. R. C. Ret. | N. 12 | 1,50 | anteriore | due freni ad at- trito (a staffa) |
| Affusto da difesa per cannone da 45 G. R. C. Ret. | — | 2,60 | centrale | tre freni idrau- lici |

Per quanto riguarda le bocche da fuoco da costa a tiro curvo, nel 1893 si conseguì un notevole progresso con la definizione dell'obice da 28 lungo (calibri 16,6), il quale realizzava una gittata di 12 km., aveva la rigatura a passo variabile; lanciava la granata perforante ordinaria nonchè la granata torpedine di acciaio a fondello avvitato con carica interna di scoppio di pertite; ed aveva la carica di lancio dapprima di polvere ordinaria, e quindi poi di balistite.

Contemporaneamente poi all'adozione dell'obice da 24, era stata costruita a La Spezia la Torre Umberto I all'isola Palmaria, che fu armata con due cannoni da cm. 40 (tipo

Krupp), in esecuzione del programma riguardante i cannoni da costa di gran calibro, programma per il quale era stato creato il cannone da 45. Il nuovo cannone da 40 aveva, sul suo fratello maggiore da 45, notevoli vantaggi balistici e tecnici, principali fra questi: una velocità iniziale di m. 550 invece di m. 450, che conferiva al proietto d'acciaio di kg. 920, in confronto ai 1000 kg. del proietto di ghisa da 45, un'energia alla bocca molto superiore; più grande tensione e maggior radenza della traiettoria; maggior forza di penetrazione; vantaggi derivanti dalle migliori qualità balistiche del proietto più lungo e dalla maggiore carica di lancio.

Successivamente, gli enormi progressi realizzati nella protezione delle navi e nella costruzione delle artiglierie navali imposero lo studio e l'adozione di nuovi tipi di artiglierie da costa, talvolta anche di calibro minore e perciò di maggiore maneggevolezza, nelle quali fossero meglio sfruttate la resistenza dei moderni acciai perfezionati, le qualità delle nuove polveri, le forme di affusto a candelieri, o quanto meno a soppressione di rinculo, le maschere di protezione; e che permettessero grandi settori di tiro; rapida manovra con comando elettrico, idraulico od a mano; e che avessero otturatori a movimento continuo, proietti con cappuccio.

Negli anni successivi molte bocche da fuoco della R. Marina passarono alla specialità dell'artiglieria da costa del R. Esercito, e per tale trasferimento si produsse una molteplicità di bocche da fuoco, talvolta anche di uguale specie e di uguale calibro, ma presentanti modifiche e varianti conseguenti appunto o da miglorie apportate allo scopo di provvedere ad un aumento della gittata (cannoni da 240, obici da 280 corti e lunghi); o dall'adattamento di una stessa bocca da fuoco su diversi tipi di affusto (obice da 280 corto); o da passaggio all'Esercito di batterie già armate e servite dalla R. Marina (obici da 280 A., B., K.).

In sostanza, al termine del periodo considerato, l'artiglieria da costa aveva una parte delle sue batterie armate con bocche da fuoco appartenenti al R. Esercito ed una parte con bocche da fuoco già della R. Marina. Le artiglierie in servizio nel 1915 risultano dagli allegati *H* ed *I*.

Anno 1915 — *Materiale da costa* - Grossi calibri

(Artiglierie, Affusti, Sottaffusti, Installazioni, Proietti)

| Bocche da fuoco | Affusti e sottaffusti | Proietti | Polveri del cartoccio |
|--|--|--|--------------------------------------|
| <i>Artiglierie di grosso calibro</i> | | | |
| Cannone da 400 | Installazione in torre corazzata | Palla | Prism. bruna e nera e polvere infume |
| Cannone da 321 | Affusto e sottaffusto (del N. 7) da 321 | Palla-granata | Polvere nera |
| » » 305 | Affusto a culla ad aloni | Palla-granata | Cordite |
| » » 254 B. (R. M.) | A. liscie, a freni laterali | Palla-Granata perforante-Granata mina | Balistite |
| » » 240 corto | Affusto e sottaffusto (del N. 5) basso per cannone da 240 | Palla-granata | Polvere nera |
| » » 240 lungo | Affusto e sottaffusto (del N. 7) rialzato per cann. da 240 | idem. | idem |
| Obice da 305 | Affusto a culla ad aloni | Gran. perf. - Granata torp. | Balistite |
| » » 280 corto | Affusto ordinario e sottaffusto (del N. 15) da 280 corto | Gran. perf. ghisa | Polvere nera e balistite |
| » » 280 corto per affusto idropneumatico | Affusto a blocco e sottaffusto idropneumatico (del N. 18) da 280 corto | idem. | idem. |
| Obice da 280 lungo | Affusto e sottaffusto (del N. 20) da 280 lungo | Gran. perf. ghisa, Gran. torp. acciaio, Gran. acciaio pes. | Balistite e polvere nera |
| » » 280 A (R.M.) | Affusto e sottaffusto per obice da 280 A | Gran. perf. ghisa | Prism. bruna e nera e balistite |
| » » 280 B (R.M.) | Affusto a blocco e sottaffusto idropneumatico (del N. 18) da 280 corto | idem. | Polvere nera e balistite |
| » » 280 K (R.M.) | Affusto e sottaffusto per obice da 280 K | Gran. perf. ghisa, Gr. acciaio pes. | Prism. bruna e nera e balistite |

Anno 1915 — *Materiale da costa* - Medi e piccoli calibri

(Artiglierie, Affusti, Sottaffusti, Installazioni, Proietti)

| Bocche da fuoco | Affusti, sottaffusti ed installazioni | Proietti | Polveri del cartoccio |
|-----------------|---------------------------------------|----------|-----------------------|
|-----------------|---------------------------------------|----------|-----------------------|

Artiglierie di medio calibro

| | | | |
|------------------------|--|---|--------------------------|
| Cannone da 152 (R. M.) | Affusto a piedistallo da 152 | Palla - Shrapnel - Granata perf. acc., Gran. mi-a ghisa | Balistite |
| » » 152 B (R. M.) | } Affusto a lisce e freni laterali della Marina | Granata - Shrapnel | „ |
| » » 152 C (R. M.) | | | |
| » » 152/50 | Instal- } piedistallo, lazioni } pozzo | Palla - Granata - Shrapnel | Cordite |
| » » 149 C (R. M.) | } Affusto articolato a perno centrale } Affusto articolato sistema Albini } Affusto da difesa con sottaffusto da 149 | Palla - Shrapnel - Granata ghisa, acciaio - Mitraglia | Polvere nera e balistite |
| » » 120 A (R. M.) | | | |
| | Affusto a cassone Mod. 1886 | Granata - Shrapnel - Mitr. | Polvere nera |

Artiglierie di piccolo calibro

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|
| Cannone da 75 B (R. M.) | Affusto, sottaffusto e sostegno per cannone da 75 B | Granata - Shrapnel - Mitr. | Balistite |
| Cannone da 57 H (R. M.) | } Affusto del tipo speciale, sottaffusto a sostegno per cannone 57 H } Affusto sistema Armstrong, sottaffusto a sostegno per cannone 57 H | Granata acciaio e ghisa | Balistite (bossolo con proietto) |
| Cannone da 57 H (R. M.) | | | |
| | Affusto, sottaffusto a sostegno per cannone 57 H | Palla - Granata | „ |

Fra le artiglierie da costa figuravano anche i cannoni di bronzo da 75 e da 87, che, a scopo economico di istruzione, servivano per l'esecuzione dei tiri ridotti: per tali tiri ridotti questi cannoni si introducevano e si centravano: quelli da 75 nell'anima dei cannoni da 321 e da 240 nonchè nell'anima degli obici da 280 A., B., e K.; quelli da 87 nell'anima degli obici da 280 L. e C.; per il cannone da 400 si impiegava il cannone da 42 sistemato sulla volata, esternamente alla torre; per il cannone da 305 si usava un cannone da 76 mm. di acciaio; e per i cannoni da 149, da 152 e da 254 un cannone da 25 mm. di acciaio.

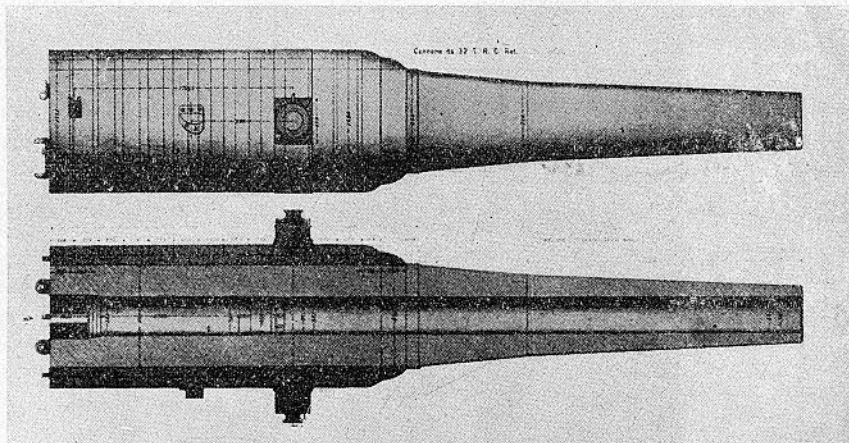


Fig. 837 - Cannone da 321 (già da 32 G.R.C. Ret.).

Per procedere alla descrizione sommaria delle caratteristiche delle singole bocche da fuoco, loro affusti ed installazioni, cominceremo qui colle artiglierie incavalcate su affusti ordinari e speciali.

Il cannone da 321 era di ghisa, con due ordini di cerchi di acciaio e cerchio ad orecchioni; culatta uniformemente cilindrica; due linee di mira, a destra per l'alzo ordinario, a sinistra per quello automatico; tallone di punteria sulla destra della culatta. Il congegno di chiusura era a chiusura ermetica che si determinava fra un anello espansivo d'acciaio

e il corrispondente alloggiamento tronco-conico dell'anima; l'anello era disposto alla testata anteriore del vitone di chiusura della culatta, e fissato tra un ritegno circolare e la faccia anteriore di una testa a codolo, il cui gambo era infilato nel foro centrale del vitone e trattenuto posteriormente da un dado esagonale a vite; un grano d'acciaio a focone, avvitato al ritegno predetto, attraversava tutta la testa a codolo secondo l'asse, e posteriormente presentava l'alloggiamento del cannello a vite; il vitone cilindrico di ghisa ed il suo alloggiamento presentavano tre segmenti lisci

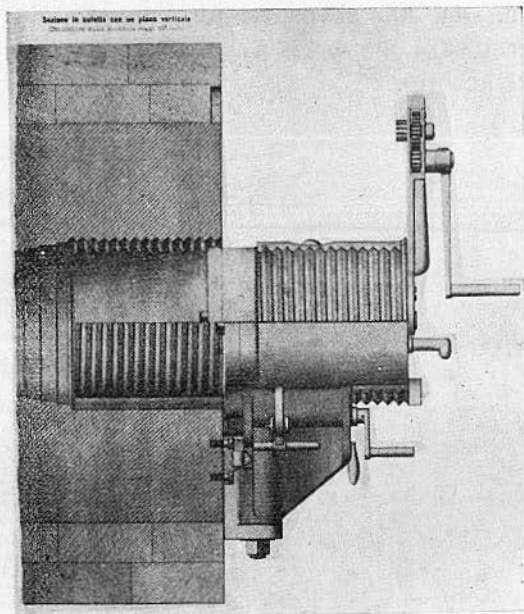


Fig. 838 - Congegno di chiusura delle artiglierie di grosso calibro (cannone da 321).

e tre a vite; l'avvitamento e lo svitamento si ottenevano con un sesto di giro dato ad una leva applicata alla faccia posteriore del vitone normalmente all'asse, ed all'uopo l'estremità della leva portava un manubrio, due rocchetti ed una ruota dentata intermedia. Uno dei rocchetti era messo in movimento dal manubrio mentre l'altro ingranava in una dentiera ad arco applicata superiormente nel vivo di culatta.

Per l'anello otturatore esistevano due alloggiamenti: il posteriore si utilizzava quando l'altro era guasto dalle corrosioni, ma per tale utilizzazione si richiedeva un anello otturatore di diametro maggiore al quale cor-

rispondeva un'altra testa a codolo con altro ritegno da applicarsi all'otturatore. Alcuni dischi e rosette di rame, posti tra vitone e testa a codolo e fra vitone e dado esagonale, regolavano il forzamento dell'anello otturatore. Il vitone, allorchè veniva estratto, appoggiava sopra una mensola di bronzo imperniata a destra sul vivo di culatta.

Per ottenere il distacco dell'anello otturatore dal suo alloggiamento, dopo il sesto di giro del vitone, questo presentava in basso, alla base posteriore, un tallone con una semi-chiocciola, nella quale agiva una vite estratrice, portata dalla mensola e girata da un manubrio posteriore.

Apposito congegno a saliscendi manteneva la mensola ferma contro il vivo di culatta quando si estraeva l'otturatore, ed agiva anche sopra un ritegno che fissava il vitone sulla mensola dopo la sua estrazione dalla culatta. A culatta aperta, un altro saliscendi laterale serviva per fermare la mensola al vivo di culatta dalla parte destra.

Il vitone aveva una maniglia di maneggio ed un coprifocone di sicurezza a leva. Sul vivo di culatta, verso l'estremità destra della dentiera, esistevano due segni limiti di chiusura, entro i quali doveva corrispondere la leva d'otturatore, a culatta chiusa.

Al vivo di culatta, e simmetricamente alla precedente, era applicata una seconda mensola reggi-proietto, che differiva dall'altra per avere una cunetta e per essere priva di vite estratrice e del ritegno ferma-vitone.

I due cannoni da 240 corto e da 240 lungo differivano fra di loro soltanto per la lunghezza e per il peso, e si differenziavano dal cannone da 321 essenzialmente per i segmenti particolari: manicotti di bronzo agli orecchioni; piastra con perno per la dentiera di mira invece del tallone di punteria; due linee di mira a sinistra; leva del vitone con un solo rocchetto ingranante direttamente nella dentiera, applicata in alto a destra nel vivo di culatta; mensola unica reggi-otturatore senza vite estratrice, nè saliscendi laterale.

L'obice da 280 corto (per affusto ordinario) era di ghisa ed aveva: cerchiatura di acciaio su due strati; un cerchio porta-orecchioni con bottoni di maneggio; due piastre ad alia disposte inferiormente in avanti e dietro agli orecchioni per l'attacco della dentiera di mira; superiormente un piano per il quadrante. All'orecchione sinistro veniva applicato un indicatore delle inclinazioni.

Il congegno di chiusura era come quello dei cannoni da 240, con una sola mensola reggi-otturatore, ed aveva gli stessi organi di quello del cannone da 321, ma con qualche differenza di costruzione.

L'obice da 280 corto, per affusto a blocco, differiva dai precedenti in quanto: i bottoni d'orecchione erano cilindrici allo scopo di poter funzionare come piccoli orecchioni di appoggio nella rotazione dell'obice intorno all'asse degli orecchioni stessi, ed all'uopo un congegno elastico sosteneva

i piccoli orecchioni; al bottone di destra veniva applicato un indicatore delle inclinazioni, e le due piastre di attacco dell'arco d'inclinazione erano applicate in basso anzichè sul piano di simmetria.

L'obice da 280 lungo differiva da quello corto per la maggiore lunghezza dell'anima, del vitone, della testa a codolo e del grano, nonchè per il peso.

Nei congegni di chiusura degli obici da 280 C. e L., essenzialmente allo scopo di accelerare il servizio, erano state apportate delle modificazioni ai manubri dell'otturatore, al saliscendi di mezzo, alla vite estraibile ed al copri-focone di sicurezza.

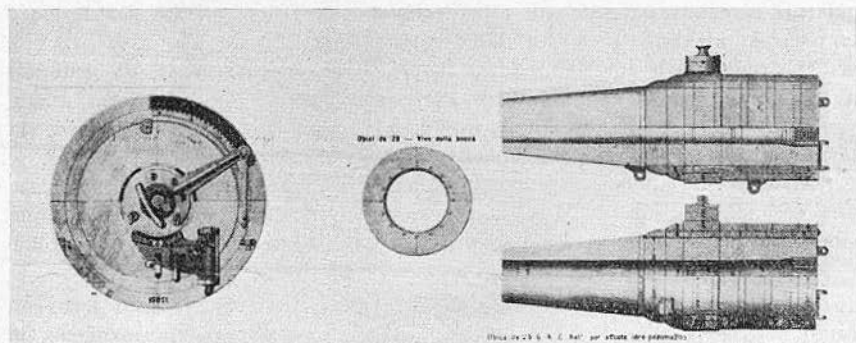


Fig. 839 - Obice da 280 corto (già obice da 28 G.R.C. Ret.).

Gli obici da 280 A. e da 280 B. provenivano dalla trasformazione di bocche da fuoco ad avancarica della R. Marina che avevano in origine appartenuto a batterie costiere servite dalla R. Marina ed erano in seguito passate all'Artiglieria da costa del R. Esercito. Avevano un tubo interno d'acciaio con quattro strati di cerchi di ferro, e bottoni cilindrici di maneggio agli orecchioni.

Nell'obice da 280 A., l'indicatore dell'inclinazione era fissato al bottone di sinistra; aveva due mire e due fori per l'alzo, a destra ed a sinistra. L'obice da 280 B. aveva il vitone d'acciaio. Entrambi questi obici da 280 A. e B. non avevano poi altre notevoli differenze in confronto dell'obice da 280 corto.

L'obice da 280 K (Krupp) proveniente dalle artiglierie della difesa costiera della Maddalena già servite dalla R. Marina, era di acciaio cerchiato fin oltre gli orecchioni portanti un manicotto d'ottone; l'indicatore delle inclinazioni era all'orecchione sinistro; le piastre d'attacco della dentiera di mira erano situate nel piano di simmetria; il mirino a tallone d'alzo

trovavasi a sinistra; il congegno di chiusura era a cuneo con anello otturatore Broadwell; il cuneo cilindro-prismatico aveva una piastra di testata, un piatto e il grano a focone d'acciaio, disposto secondo l'asse dell'anima, con alloggiamento per il cannello a vite; la vite di forzamento e il manicotto a risalti erano quelli del mortaio da 149.

Sulla faccia superiore del cuneo era disposta una vite estrartrice a lungo passo, che ingranava in un semi-collare applicato superiormente nell'apertura trasversale di culatta; agendo con lo stesso manubrio della vite di forzamento, infilato però sull'albero della vite estrartrice, serviva per lo scorrimento dell'otturatore.

Per accennare agli affusti ed ai sottaffusti da costa ordinari e speciali, rileveremo per primo che gli affusti e sottaffusti dei cannoni da 321 e da 240 avevano caratteri generali in massima analoghi a quelli da barbetta già descritti coi materiali da difesa, ma con le richieste modifiche conseguenti dalla maggiore mole della bocca da fuoco da incavalcare, dalla necessità di avere mezzi speciali sia per il sollevamento delle munizioni fino all'altezza della culatta, e sia per il puntamento in elevazione e in direzione contro bersagli molto mobili.

Gli obici da 280 facevano uso di affusti con sottaffusto a perno centrale; eccettuato l'affusto a blocco con sottaffusto idropneumatico, che era di costruzione tutta speciale, gli altri affusti e sottaffusti avevano in generale la conformazione dei tipi precedenti per cannoni, ma con la particolare differenza per cui, durante la carica ed il puntamento, il sottaffusto appoggiava sul paiuolo per mezzo di rotelle a sospensione elastica, mentre all'atto dello sparo l'appoggio era fatto direttamente fra lisce e rotaie del paiuolo stesso. Gli affusti per obici portavano poi un arco graduato per l'indicatore delle inclinazioni, applicato ad uno degli orecchioni.

L'affusto e sottaffusto (del n. 7) da 321 erano costruiti così che l'affusto aveva fianchi paralleli di lamiera di ferro, di forma trapezia, con suole di bronzo, calastrelli, traverse, saettoni e lamiera di fondo; quattro guide interne, e cioè due anteriori e due posteriori, guidavano e trattenevano l'affusto sulle lisce; le orecchioniere erano guernite di sottorecchioni di bronzo. Per il sollevamento della coda eravi una sala posteriore con due rotelle a fusi eccentrici sulle quali si agiva per mezzo di lunghe manovelle infilate sui fusi.

Due speciali ritenitori del rinculo e due altri del ritorno in batteria, comprendevano la traversa dei freni.

Il congegno di punteria era formato da una vite verticale, infilata in un tubo a chiocciola di bronzo, applicato contro l'interno del fianco destro e fatto girare mediante ingranaggio, comandato da un volante esterno a manubri: la vite si sollevava senza girare, e sulla sua testa si appoggiava il tallone di punteria del cannone.

Il sottaffusto, costituito da due lisce di ferro collegate da calastrelli, traverse ed impalcata, aveva anteriormente il parrucello del perno di rotazione, ed era sorretto: da una ruota centrale anteriore posta dinanzi al perno e scorrente sul rocchio; da due rotelle mediane munite di corona

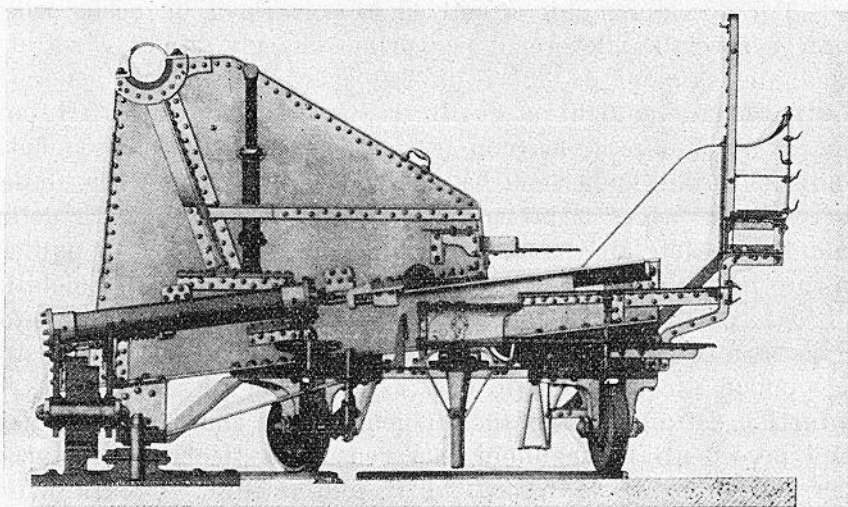


Fig. 840 - Affusto da difesa per cannone da 321 (con sottaffusto del n. 7).

dentata alla faccia anteriore; e da due rotelle posteriori. Le quattro rotelle scorrevano su rotaie, ed alle casse delle rotelle posteriori era unito un arco graduato con indice per il puntamento indiretto.

La direzione era data per mezzo di un congegno ad ingranaggio centrale agente sulla corona dentata e veniva mosso da un albero attraversante le lisce e munito di due manubrii esterni.

Il rinculo dell'affusto era moderato dall'inclinazione delle lisce e da due freni idraulici; i tubi erano fissi al sottaffusto e le aste degli stantuffi erano collegate da una traversa, guidata dal bordo superiore delle lisce: nel movimento la traversa veniva urtata dai ritenitori dell'affusto.

I freni erano ad azione progressiva come negli affusti da difesa, coll'aggiunta di due valvole ad orecchie con molle, applicate anteriormente

all'embolo. Nel rinculo il liquido, attraversando i due intagli dell'embolo, faceva aprire le valvole che, nel ritorno in batteria, si abbattevano coprendo gli intagli.

Per ricevere ed attutire l'urto dell'affusto durante il rinculo ed il ritorno in batteria, alle estremità interne delle lisce erano applicati quattro respintori con molle a coppa.

Per sollevare il proietto all'altezza della culatta eranvi un congegno di gru ed un congegno ascensore: normalmente si adoperava il primo, applicato al sottaffusto esternamente alla liscia sinistra all'altezza della culatta, e composto di una colonna verticale con un braccio girevole al quale era sospeso un paranco, il cui tirante, mediante carrucole di rimando, si avvolgeva ad un verricello situato posteriormente al sottaffusto e manovrato da manubrii; il congegno ascensore, disposto centralmente fra le lisce, veniva usato soltanto in via eccezionale.

L'affusto e sottaffusto (del n. 5) basso per il cannone da 240 era quello sul quale normalmente vi si incavalcava il cannone corto, e solo eccezionalmente anche quello lungo. Questi materiali differivano dai precedenti da 321, oltre che nelle dimensioni e nel peso, essenzialmente anche per i seguenti particolari. L'affusto non aveva sala a fusi eccentrici nè rotelle, ma alle estremità posteriori dei fianchi presentava due naselli sui quali, mediante due manovelle di ferro a rotella, si faceva leva per ottenere il sollevamento della coda sulle lisce.

Il congegno di punteria era formato: da una dentiera ad arco collegata col perno a piastra del cannone, e da un ingranaggio applicato internamente al fianco destro dell'affusto, mosso da albero motore munito di manubrio d'arresto.

Il sottaffusto appoggiava su quattro rotelle, delle quali le due anteriori scorrevano sul rocchio del painolo, e le due posteriori avevano posteriormente una corona dentata.

La direzione veniva data con due rocchetti che ingranavano nelle corone dentate delle rotelle posteriori del sottaffusto, e, col rispettivo albero e manubrio a crociera, erano sostenuti da bracci applicati alle casse delle rotelle.

Esisteva un solo freno idraulico, il cui tubo era portato dall'affusto; l'estremità dell'asta dello stantuffo era collegata colla testata del sottaffusto.

Il freno era a luci di efflusso costante: nel ritorno in batteria una valvola a molla chiudeva in parte le luci di efflusso.

I respintori posteriori, muniti di molle a coppa, erano disposti sopra le lisce; su quelli anteriori battevano due urtatoi applicati all'affusto.

Per il sollevamento del proietto eravi una gru applicata alla liscia sinistra con un fusto girevole che portava due girelle per lo scorrimento di una funicella metallica con gancio: la funicella si avvolgeva attorno ad

un verricello situato presso la base del fusto di gru, messo in movimento da apposito ingranaggio a manubrio.

Quando si voleva ritrarre l'affusto all'indietro, all'estremità delle lisce si poteva applicare un verricello ad ingranaggi amovibile.

L'affusto ed il sottaffusto (del n. 1) rialzato per cannoni da 240, vennero realizzati per ottenere una maggiore elevazione. Normalmente vi si incaveva il cannone lungo, ma eccezionalmente anche quello corto. Tali materiali differivano dal materiale basso, oltrechè per la maggiore altezza dell'affusto e per il peso, anche per alcuni particolari.

Come nel materiale da 321, alla coda dell'affusto era applicato un sistema costituito da una sala a fusi eccentrici con rotelle e manovelle per il sollevamento.

Il tubo del freno era applicato al sottaffusto, mentre l'estremità dell'asta dello stantuffo era collegata ad una traversa sulla quale, nel rinculo, agivano le due guide posteriori dell'affusto, mentre nel ritorno in batteria l'asta veniva spinta dalla forchetta di una piastra applicata al fondo dell'affusto.

L'affusto ordinario e sottaffusto (del n. 15) per obice da 280 corto aveva un affusto di forma trapezia con fianchi paralleli a cassetta, e quattro rotelle di cui le due posteriori su fusi di sala eccentrici con manovelle di maneggio, quattro guide e due urtatoi anteriori per respintori.

Il congegno di punteria era ad ingranaggi, disposti nella parte anteriore dell'affusto e agenti sulla dentiera arcuata dell'obice; tali ingranaggi erano manovrati esternamente ai fianchi da due volantini a manubrii, che si fissavano con due manubrii doppi.

L'arco graduato con cursore ed indice per l'indicatore dell'elevazione stavano sul fianco sinistro, sul quale si poteva applicare uno zoccolo portamira di direzione ed un porta-mirino con mirino. Il sottaffusto era a perno centrale e appoggiava sulle rotaie del paioolo per mezzo di quattro rotelle; le casse di queste rotelle portavano un fusto verticale che attraversava una cassa fissa alla liscia e contenente sei coppie di molle a calotta. La sporgenza delle rotelle sotto il piano inferiore delle lisce si poteva regolare in modo che tale piano riuscisse sollevato di 2 mm. al disopra delle rotaie e, all'atto dello sparo, potesse trovare appoggio sulle rotaie stesse.

Un solo freno idraulico, identico a quello da 321, era applicato al sottaffusto; nel rinculo l'asta con traversa era trascinata indietro dall'affusto e veniva riportata avanti nel ritorno in batteria.

Alle lisce erano applicati quattro respintori con molle a calotta; i respintori posteriori stavano al disopra delle lisce, e gli anteriori internamente.

Il congegno di direzione era costituito da un sistema di ruote dentate, alberi e rocchetti, con due volanti laterali a manubrio, ed era situato dietro al sottaffusto. Un rocchetto calettato sopra un albero verticale in-

granava nell'arco dentato fissato al paioolo. L'albero motore del congegno di direzione serviva anche, mediante un congegno di sgranamento, per agire sopra un congegno predisposto per ritirare il pezzo dalla sua normale posizione in batteria. Una gru con collo girevole, la cui fune si avvolgeva ad un verricello mosso ad ingranaggio applicato alla liscia di sinistra, serviva per il sollevamento del proietto.

L'affusto a blocco e sottaffusto idropneumatico (del n. 18) per obice da 280 corto e da 280 B., costruiti dalla Ditta Armstrong, costituivano un

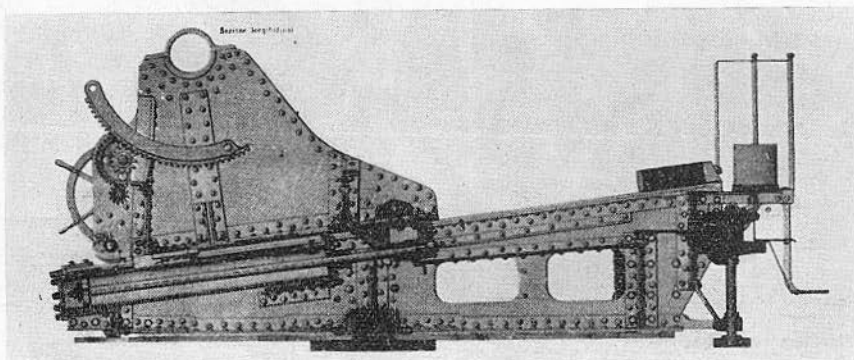


Fig. 841 - Affusto da difesa per obice da 280 (con sottaffusto del n. 15).

specie di affusto a deformazione a lisce: il recuperatore non agiva però automaticamente, ma per opera di manovra compiuta dai serventi. Per lo sparo l'affusto si trovava in posizione, sollevata sulla sommità del sottaffusto; all'atto dello sparo rinculava agendo sopra i freni idropneumatici; per le operazioni della carica era mantenuto in posizione bassa, e quindi risollevato in alto per l'azione degli apparecchi idropneumatici.

Due blocchi d'acciaio costituivano i fianchi dell'affusto ed erano inferiormente collegati da un calastrello; un'appendice a sinistra serviva per sostenere le parti del congegno di elevazione. Ciascun blocco presentava: un alloggiamento posteriore per l'estremità dello stantuffo del freno idropneumatico; un'orecchioniera per contenere i grandi orecchioni; un alloggiamento per i piccoli orecchioni sostenuti da un cuscinetto con una serie di sette molle a calotta.

Normalmente l'obice appoggiava e ruotava sui piccoli orecchioni, ma all'atto dello sparo, comprimendosi le molle a calotta, l'appoggio avveniva sui grandi orecchioni e rispettive orecchioniere.

I due blocchi, rivestiti inferiormente di bronzo, abbracciavano i bordi delle lisce sulle quali scorrevano.

Il sottaffusto si componeva di un reggi-affusto, di due freni idropneumatici, di una tromba d'abbassamento, di una piattaforma girevole, e di una corona circolare con rulli.

Il reggi-affusto, di lamiera d'acciaio, aveva due fianchi paralleli foggianti a triangolo rettangolo. I fianchi erano collegati fra loro e fissati sulla piattaforma girevole che, con una controrotaia periferica, appoggiava sui rulli tronco-conici contenuti fra le due fasce metalliche concentriche costi-

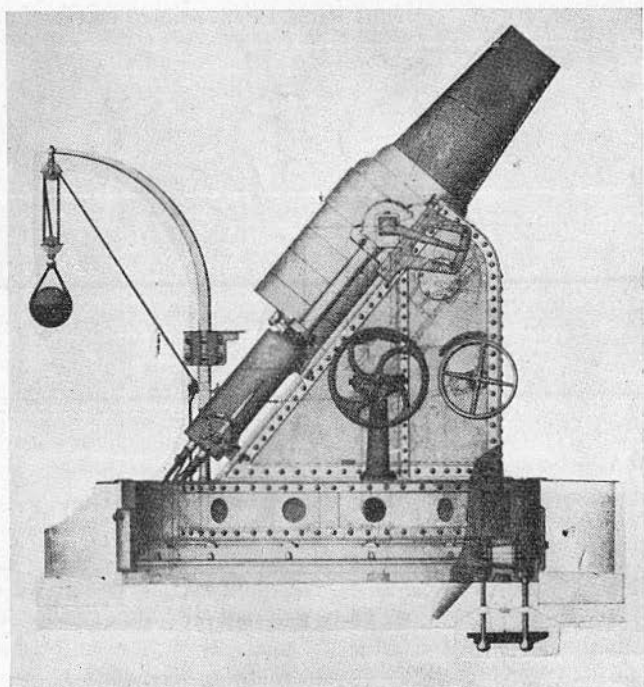


Fig. 842 - Affusto da difesa a blocco per obice da 280 (con sottaffusto idropneumatico del n. 18).

tuenti la corona circolare. I rulli a loro volta appoggiavano sulla rotaia circolare del piauolo.

Sulla parte inferiore delle lisce, e parallelamente alle medesime, si trovavano fissati due freni idropneumatici, i cui fusti-stantuffi erano superiormente collegati coi blocchi dell'affusto.

Il corpo di ogni freno, di bronzo, constava di due cilindri cavi disposti l'uno dentro l'altro, e chiusi alla base inferiore dallo stesso fondo; nel tubo interno scorreva con leggero sfregamento il fusto-stantuffo; l'altro

tubo, chiuso anche superiormente, funzionava da camera-serbatoio della glicerina e dell'aria compressa.

Verso l'estremità inferiore un foro praticato nel cilindro interno metteva in comunicazione i due tubi ed era chiuso da una valvola con molla a spirale, detta valvola di rinculo, perchè all'atto dello sparo lo stantuffo, scorrendo in basso, attraverso la valvola spingeva la glicerina nella camera-serbatoio. Quando la forza di rinculo era stata completamente assorbita, la molla a spirale faceva richiudere la valvola e l'obice si arrestava. Se l'obice non si fosse completamente abbassato (il che avveniva specialmente con le piccole cariche), si faceva funzionare una tromba d'abbassamento che non era che una pompa aspirante e premente, disposta sotto la piattaforma girevole dalla parte sinistra, e collegata con due tubi di rame al freno di sinistra. La parte aspirante comunicava colla camera dello stantuffo, e quella premente con la camera-serbatoio; la glicerina e l'aria compressa della prima erano così trasportate nella seconda, e l'obice, per il proprio peso, si abbassava completamente prendendo la posizione di caricamento.

Il sollevamento della bocca da fuoco nella posizione di sparo si otteneva per mezzo della valvola detta di sollevamento, situata in un foro longitudinale della stessa valvola di rinculo del freno di destra, e veniva manovrata dall'esterno con un manubrio. Girando questo manubrio nel senso indicato da apposite iscrizioni, di aperto o di chiuso, la valvola di sollevamento apriva o chiudeva la comunicazione interna fra i due tubi; la glicerina e l'aria compressa passavano o non da una parte all'altra, e rispettivamente agendo o non agendo sullo stantuffo spingevano oppure fermavano la bocca da fuoco in alto.

Per stabilire l'equilibrio di pressione fra i due freni, essi erano fra loro in comunicazione per mezzo di tre tubi, di cui due grandi ed uno piccolo. Uno dei tubi grandi riuniva i fondi delle camere-serbatoio; l'altro tubo grande riuniva i fondi delle camere degli stantuffi; ed il tubo piccolo riuniva le camere-serbatoio, a due terzi di altezza dal fondo. L'aria compressa e la glicerina si potevano introdurre con una tromba portatile ad aria (l'aria si poteva introdurre anche per mezzo di cilindri Nordenfeldt) adattando ad un rubinetto di riempimento, collocato nella parte inferiore del freno destro, un tubo d'immissione.

Per far sfuggire l'aria e la glicerina bastava aprire appositi rubinetti allogati sui cilindri esterni.

Il congegno d'elevazione agiva sulla dentiera arcuata fissata all'obice e consisteva in un sistema d'ingranaggi applicati in parte sul fianco sinistro dell'affusto ed in parte sul reggi-affusto, ma in modo che nel rinculo il contatto delle parti fosse mantenuto senza produrre guasti agli elementi di ingranaggio: la vite senza fine era scorrevole sopra l'albero di trasmissione, e la ruota dentata, sulla quale agiva la vite senza fine, portava un apparecchio di frizione. Il congegno di elevazione si manovrava con un volante a manubrii collocato alla destra del reggi affusto. L'inclinazione era

segnata dall'apposito indicatore applicato all'orecchione destro in corrispondenza dell'arco graduato fissato al fianco dell'affusto.

Il congegno di direzione era sostenuto dalla piattaforma sulla parte destra e faceva girare la piattaforma stessa su appositi rulli. Un albero verticale, disposto entro ad un piedistallo cavo, portava inferiormente un rocchetto che agiva sulla dentiera circolare del paioolo, e superiormente era messo in movimento da ingranaggi manovrati da un volante con manubrio.

La piattaforma girevole aveva un indice delle direzioni che nel puntamento indiretto segnava sulla rotaia graduata gli angoli di riferimento. Alla piattaforma, alla parte sinistra posteriore, era applicata una gru a fusto girevole al quale era sospeso un paranco. Il sollevamento del proietto veniva fatto agendo a mano sul tirante del paranco stesso.

L'affusto e il sottaffusto (del n. 20) da 280 lungo differivano da quelli da 280 corto soltanto per le dimensioni e per il peso, nonchè per alcuni particolari di secondaria importanza.

L'affusto e sottaffusto per obice da 280 A. (R.M.) comprendeva un affusto di forma trapezia, con fianchi paralleli di lamiera rinforzati con ossature ed aveva l'alloggiamento dei piccoli orecchioni con molle a calotta per la rotazione della bocca da fuoco, la quale nello sparo appoggiava coi grandi orecchioni sulle orecchioniere: aveva poi due guide, due suole di bronzo, due rotelle anteriori e due posteriori.

Il congegno di punteria era a dentiera arcuata; il freno d'attrito era ad ingranaggi manovrati da un volantino piazzato sul fianco sinistro, e sul fianco stesso erano applicati l'arco graduato per l'indicatore delle inclinazioni, nonchè i due zoccoli porta-mira e porta-mirino.

Il sottaffusto era a perno centrale, simile al sottaffusto ordinario da 280 corto.

Per frenare il rinculo l'affusto portava i tubi di due freni idraulici comunicanti fra di loro con un tubicino, mentre le aste erano fisse al sottaffusto. Nel rinculo l'azione del freno era progressiva ed il ritorno in batteria era moderato da un pistone cilindrico cavo, applicato al fondo del tubo e penetrante nell'estremità cava posteriore dell'asta dello stantuffo.

Per il ritorno in batteria il sollevamento della coda d'affusto era automatico, e ciò avveniva perchè nel rinculo ciascuna rotella posteriore dell'affusto, montando sopra una trave metallica parallela ed articolata esternamente alle lisce, faceva abbassare e retrocedere la trave comprimendo contemporaneamente una robusta molla a spirale articolata alla trave con biella, e, cessato il rinculo, la molla distendendosi faceva risollevare la trave, e con essa la coda dell'affusto.

Il congegno di direzione, situato dietro al sottaffusto, constava di ingranaggi, di alberi motori e di trasmissioni che, messi in movimento da

un manubrio disposto sulla sinistra, facevano ingranare il rocchetto di un albero verticale con l'arco dentato, fisso alla rotaia del paiuolo.

Gli angoli di direzione si leggevano a mezzo di un indice portato dal sottaffusto e scorrente sopra un arco graduato fisso al paiuolo.

Alla liscia di destra era applicato un congegno di gru ad ingranaggi per il sollevamento del proietto.

SPECCHIO L

Dati principali sugli affusti con sottaffusto da costa

| | Altezza as- se orecchio- ni da terra <i>m.</i> | Ginoc- chiello <i>m.</i> | Settore di tiro | | Peso | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------|---|--------------------------------|
| | | | sopra | sotto | affusto senza bocca da fuoco <i>kg.</i> | Sottaf- fusto <i>kg.</i> |
| | | | l'orizzonte | | | |
| | | | gradi | gradi | | |
| Affusto con sottaffusto cau- none 321 | 3,200 | 2,80 | 30° | 6° | 5500 | 15180 |
| Affusto con sottaffusto can- none 240 basso | 2,465 | 2,00 | cannon. corto 20° | 15° | 2800 | 5098 |
| Affusto con sottaffusto can- none 240 rialzato | 2,785 | 2,30 | 32° | 8° | 2750 | 6285 |
| Affusto ordinario con sot- taffusto obice 280 corto | 1,975 | 1,60 | 75° | 6° | 5135 | 7676 |
| Affusto ordinario con sot- taffusto obice 280 lungo | 2,563 | — | 51° | 14° | 7570 | 8600 |
| Affusto con sottaffusto idro- pneumatico da 280 | 1,930 | 1,60 | 65° | 0° | 969 | 9921 |
| Affusto ordinario con sot- taffusto obice 280 A | 1,800 | — | 45° | 5° | 9346 | |
| Affusto ordinario con sot- taffusto obice 280 K | 1,730 | — | 60° | 5° | 13200 | |

Nell'affusto e sottaffusto per obice da 280 K (R.M.) l'affusto era di forma trapezia foggiato nell'insieme come quello ordinario da 280 ed aveva: quattro rotelle di cui le due posteriori a fusi eccentrici, due guide e due respintori posteriori a calotta.

Il congegno di punteria era ad ingranaggi, con due freni ad attrito, con dentiera arcuata, e volante a manubrii disposto esternamente al fianco sinistro. Dalla parte sinistra eranvi poi ancora: un arco graduato per l'indicatore delle inclinazioni; talloni porta-mira e porta-mirino.

Il sottaffusto era formato da due lisce e calastrelli, era sostenuto da quattro rotelle ed aveva un apparecchio elastico come nel sottaffusto da 280 ordinario. Come nel predetto materiale, aveva due tubi di freno idraulico e quattro urtatoi di respintori.

All'atto del rinculo l'appoggio sulle rotaie della piattaforma-paiuolo era dato da otto sopporti, dei quali quattro disposti presso le rotelle e quattro centrali applicati inferiormente alle lisce. Alla liscia di destra era unito il congegno di gru come nel sottaffusto ordinario del n. 15. Il congegno di direzione era ad ingranaggi, manovrato con due manubrii laterali posteriori, comunicanti il movimento ad un albero verticale a mezzo di un rocchetto ingranante con una catena alla Gall disposta sulla piattaforma.

L'arco graduato e munito di indice degli angoli di direzione, era applicato al sopporto posteriore di sinistra in corrispondenza dell'arco graduato del paiuolo.

Il pezzo si poteva ritirare dalla postazione di batteria servendosi opportunamente dello stesso congegno di direzione, impiegandolo cioè a far girare due ruote dentate a mezzo di due paranchi disposti uno per fianco.

* * *

Passando ora ad esaminare *i materiali d'artiglieria da costa in postazioni speciali*, ricordiamo che le artiglierie così installate erano le seguenti: Cannone da 400 in torre corazzata; Cannone da 305; Obice da 305; Cannone da 250 B. (R.M.); Cannone da 152 L. 50; Cannone da 152 (R.M.); Cannone da 152 B. e C. (R.M.); Cannone da 149 C. (R.M.); Cannone da 120 A. (R.M.); Cannone da 75 B. (R.M.); Cannone da 57 H. (R.M.); Cannone da 37 H (R.M.).

La torre per l'installazione del cannone da 400 in torre corazzata era del tipo Gruson, formata da un tamburo di lamiera appoggiante inferiormente sopra una corona.

Il cannone, di tipo Krupp, era costituito da un tubo di acciaio con cerchiatura di acciaio su cinque strati: il primo strato portava l'otturatore

e si estendeva fino alla volata, e gli altri strati terminavano posteriormente all'apertura trasversale di culatta; la bocca da fuoco non aveva orecchioni, ma sulla cerchiatura di culatta presentava alcune fasce sporgenti di cui sei complete e tre interrotte, colle quali si adattava sull'affusto e che davano presa agli staffoni che collegavano il cannone all'affusto stesso. La rigatura, volgente a sinistra, era progressiva fin verso la bocca, e a passo costante per il tratto rimanente; la camera da proietto era tronco-conica rigata, mentre quella della carica era invece liscia con strozzatura posteriore.

Il congegno di chiusura era a cuneo cilindro-prismatico sul tipo di quello dell'obice da 280 K ad anello Broadwell. Siccome nella stessa torre erano installati in coppia due cannoni, per ragioni di semplificazione di servizio, per il cannone di destra l'otturatore si estraeva verso la destra, mentre si estraeva verso sinistra per il cannone di sinistra.

Sul perno della vite di forzamento, sporgente dalla piastra di testata del cuneo, era investito un rocchetto che ingranava col congegno per il maneggio idraulico dell'otturatore; se invece la manovra dell'otturatore si faceva a mano si operava mediante apposito manubrio.

L'affusto ed il sottaffusto erano di tipo Armstrong: l'affusto a slitta era formato da un blocco d'acciaio a fianchi bassi, collegati da due calastrelli a sella, e su di esso era fortemente fermato il cannone. L'affusto scorreva sul sottaffusto costituito da due lisce collegate da calastrelli e munite di respintori. Anteriormente le lisce erano foggiate a rostro, ed imperniate al tamburo della torre in modo da permettere i soli movimenti di elevazione e di depressione fra $+13$ e -5 gradi. L'asse di rotazione corrispondeva alla verticale passante per il centro della cannoniera.

L'inclinazione si comunicava con due elevatori idraulici sostenuti da travi arcuate del tamburo, e ciascun d'essi agiva a metà circa di ogni liscia.

Per limitare il rinculo, fra le lisce era disposto un cilindro del freno che serviva per mantenere il pezzo in batteria e per ritrarnelo.

Il congegno idraulico per il maneggio dell'otturatore faceva uscire dalla sua cabina il carrello scorrevole reggi-otturatore; agiva sugli ingranaggi per eliminare il forzamento ed effettuava il ritorno del carrello nella sua cabina: tutte queste operazioni si ottenevano manovrando apposite leve che, coll'intermediario di diversi tubi di presa e di scarico, comandavano le valvole di distribuzione per regolare la pressione nei due cilindri.

Appositi elevatori idraulici sollevavano proietti e cartocci dal piano sottostante al tamburo portandoli in corrispondenza del foro di caricamento dei pezzi; essi erano poi spinti nell'anima da un calcatoio idraulico costituito da cilindri sviluppantisi a guisa di cannocchiale. Anche la lavatura dell'anima era fatta da un apparecchio che lanciava dell'acqua con opportuna pressione.

Per tutte le operazioni sopra indicate, alcune pompe a vapore, sostituite eventualmente in caso di ripiego da pompe a mano, spingevano l'acqua da

un serbatoio entro cilindri verticali di accumulatori idraulici, e da essi nella tubolatura generale dei vari congegni. Naturalmente, per il funzionamento dei vari servizi facevano parte dell'installazione caldaie a vapore, motori, condensatori, distillatori, ecc. Per il puntamento impiegavasi una voluta-quadrante, e le munizioni adoperate erano le palle di kg. 820 e di kg. 910 con cariche di polvere prismatica e polvere infume.

Nella installazione del cannone da 305/50 il cannone era di acciaio al nichelio, di costruzione analoga a quella dell'obice da 305/17; ed il congegno di chiusura era anche simile a quello di tale bocca da fuoco.

L'impianto era sistemato entro un pozzo, con un orlo protetto da una avancorazza: sopra un largo gradino del pozzo era fissato un grosso anello di fondazione con rotaia, dentiera circolare e corona di rulli; nel fondo del pozzo sboccavano lateralmente le gallerie di comunicazione con le riserve delle munizioni.

L'impianto, che appoggiava e girava sulla corona dei rulli, si componeva della piattaforma, della camera di manovra e del pozzo per l'elevatore delle munizioni. Sulla corona di rulli appoggiava ed era girevole la piattaforma anteriore, sulla cui faccia circolare superiore, risultante a livello dell'orlo, erano rigidamente sistemati: l'affusto ad aloni, a culla, a corto rinculo, nonchè la casamatta corazzata che proteggeva quanto si trovava fuori del pozzo.

Sotto alla piattaforma era fissata la camera di manovra costituita da un secondo tamburo di diametro minore contenente i diversi congegni per la manovra dell'impianto.

Il pozzo dell'elevatore delle munizioni attraversava obliquamente i due tamburi sboccando superiormente a sinistra dell'affusto e giungendo inferiormente sino al fondo del pozzo, sul quale si appoggiava con un perno situato sull'asse del pozzo contenente i contatti per le condutture elettriche nonchè i giunti a snodo per le condutture ad aria compressa.

Le varie manovre per il servizio erano: puntamento in direzione e in elevazione; sollevamento delle munizioni; caricamento. Esse venivano tutte normalmente eseguite per mezzo di corrente elettrica prodotta da tre generatori mossi da motori Diesel, e che, opportunamente trasformata per l'intermediario di trasformatori, arrivava ai congegni di manovra, e, a seconda dei rapporti di trasformazione, permetteva di far agire i congegni a diverse velocità: tutti i predetti congegni si potevano però anche azionare a mano.

Il freno del rinculo era a glicerina, ed i recuperatori pneumatici erano indipendenti dal freno.

La culla aveva orecchioni grandi e piccoli: per mezzo dei piccoli, durante il servizio essa era sostenuta elasticamente; con quelli grandi appoggiava invece sulle orecchioniere dell'affusto durante lo sparo.

Il cilindro del freno ed i cilindri dei recuperatori erano fissati al disotto del porta-guide del cannone.

Il freno idraulico era a luci variabili, ed agiva anche nel controrinculo mediante una valvola regolatrice disposta nella testa dello stantuffo. L'asta usciva dalle due parti del cilindro; posteriormente era fissata all'appendice del cannone, e anteriormente portava una traversa che la collegava alla parte mobile e cioè al tubo interno di ciascun ricuperatore ad aria compressa.

Il congegno di elevazione era ad arco dentato fissato sotto il cilindro del freno; il congegno cinematico era fissato alla piattaforma, e poteva essere azionato o elettricamente mediante motore elettrico sostenuto sotto la piattaforma, oppure a mano agendo ad un volante a manubrio disposto su

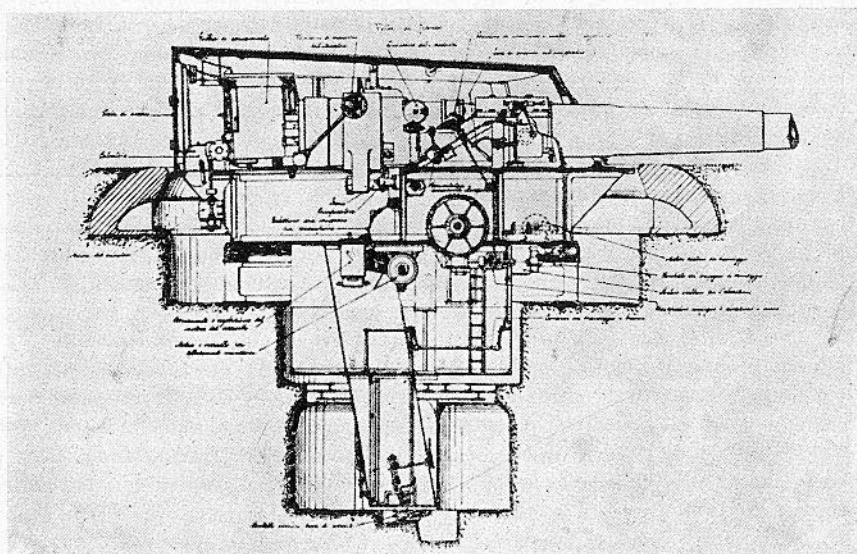


Fig. 843 - Installazione in pozzo del cannone da 305/50.

un sostegno, fissato al fianco destro dell'affusto, a portata del puntatore il quale, agendo ad una leva, poteva disporre le cose per effettuare la manovra elettrica o per eseguire quella a mano.

Il congegno di direzione era analogo a quello di elevazione e costituito da una dentiera circolare fissata all'anello di fondazione e da un rocchetto calettato su un albero verticale; ingranaggio azionabile o elettricamente o a mano. Per la manovra a mano si agiva ad una manovella alloggiata nella camera di manovra.

I proiettili o le cariche erano trasportati ai piedi del pozzo dell'elevatore per mezzo di carrelli: i proiettili per mezzo di porta-proiettili venivano dispo-

sti sopra un banco di caricamento, e le cariche sopra due mensole sovrastanti a tale banco; proietti e cariche venivano successivamente trasferiti entro la gabbia dell'elevatore che, mediante fune metallica, verricello e motore elettrico alloggiati nella camera di manovra, era fatta salire fin sopra la piattaforma lungo il pozzo elevatore delle munizioni.

Il sollevamento delle munizioni poteva farsi anche a mano manovrando un verricello a mano che comandava il movimento di due tubi cilindrici verticali.

Le munizioni dalla gabbia dell'elevatore, per mezzo di un calcatoio triplo, formato da tre calcatoi a catena di cui uno per proietto e due per le due mezze cariche, mosso da motore elettrico, venivano passate in una gabbia di caricamento situata sulla piattaforma: la gabbia di caricamento era quindi fatta scorrere fin dietro alla culatta del pezzo, e le munizioni venivano spinte nell'anima per mezzo di un calcatoio semplice a catena, manovrato da un motore elettrico, disposto sulla piattaforma in corrispondenza dell'asse del pezzo, che doveva essere disposto con una elevazione di 2 gradi.

Il calcatoio a catena constava di una grossa catena, tipo alla Gall, avvolta sopra un albero e ingranante con un rocchetto dentato fatto ruotare per mezzo di un ingranaggio mosso con motorino elettrico. L'estremità libera della catena era rivolta in avanti e portava una testa di bronzo; le maglie della catena erano fatte in modo che, quando la catena si svolgeva non potesse comunque incurvarsi in basso.

Per il tiro ridotto s'impiegava un cannone da 76, lungo 50 calibri, su affusto a culla a piedistallo, installato sul tetto della casamatta e collegato mediante sistemi di leve al cannone da 305 in modo da ricevere automaticamente l'elevazione corrispondente a quella che si dava al cannone da 305. Tale cannone da 76 aveva otturatore a cuneo verticale semi-automatico, e come munizioni impiegava la palla e la granata perforante, con carica di cordite in tubi divisi in quattro elementi.

Il cannone da 254 B. (R.M.) era quello da 254 B. ceduto dalla Regia Marina colla installazione (tipo Fieramosca).

Esso era costituito da un tubo di acciaio con cerchiatura d'acciaio su tre strati alla culatta e due alla volata; il secondo strato, che portava gli orecchioni, in corrispondenza della camera era a nastro.

Il congegno di chiusura era con otturatore a vite, cilindrico, e, quando era estratto, veniva sostenuto da una mensola impugnata a destra. La chiusura ermetica, con coppa otturatrice d'acciaio, era applicata anteriormente al vitone ed aveva un anello di rame incastrato nell'orlo della camera.

L'accensione della carica avveniva o con cannello a vite a frizione, oppure con cannello azionato elettricamente; il cannello era applicato nella parte posteriore del grano a focone, o perno della coppa otturatrice: eravi poi un coprifocone di sicurezza.

A culatta aperta il manubrio dell'otturatore era rivolto in alto e veniva manovrato con un ottavo di giro; a culatta chiusa il manubrio si abbatteva in basso, fissando in tal modo il vitone in questa posizione.

L'affusto ed il sottaffusto costituivano nel loro complesso un affusto a lisce e freni laterali, a perno centrale. In linea generale un tale affusto si componeva di un sottaffusto i cui fianchi portavano superiormente le lisce, sulle quali scorreva l'affusto costituito in genere dai due cilindri del freno, muniti di orecchioni per gli orecchioni del cannone. Il congegno di elevazione, a dentiera, era sempre composto di una parte fissa e di una parte rinculante. Il congegno di direzione era costituito da una dentiera circolare fissata ad una piattaforma fissa, e da ingranaggi portati dall'affusto.

Alla piazzuola erano fissati un rocchio con mozzo e la rotaia circolare dentata del congegno di direzione. Alla periferia la piazzuola aveva una superficie circolare sporgente, e sotto di essa mordevano le staffe di aggrappamento portate dal sottaffusto.

Il sottaffusto si componeva di due fianchi, uniti da calastrelli e traverse, e superiormente conformati a lisce inclinate di 10 gradi: anteriormente dalla liscia di destra e posteriormente da quella di sinistra, sporgeva un montante: a ciascuno di tali montanti era assicurata l'asta del freno corrispondente.

I fianchi appoggiavano al centro sopra una traversa centrale portante un foro per il passaggio del mozzo del rocchio, e alle loro estremità erano imperiate le casse, ciascuna delle quali portava due rulli tronco-conici che, per la rotazione del sottaffusto, appoggiavano sul rocchio.

L'affusto era composto di due cilindri-freno di acciaio disposti sulle lisce del sottaffusto costituite da lamiere di bronzo.

Nel puntamento la bocca da fuoco, mediante piccoli orecchioni, era sostenuta elasticamente; nello sparo l'appoggio avveniva coi grossi orecchioni.

I freni del rinculo erano del sistema Vavasseur, cioè disposti in modo che durante il rinculo l'asta di uno degli stantuffi, e precisamente di quello di sinistra, si infilava nel cilindro, mentre l'altra e cioè quella di destra, veniva estratta: l'accesso del liquido del cilindro di sinistra, — corrispondente cioè al volume generato dal percorso dell'asta entrando nel cilindro, — affluiva al cilindro di destra vincendo la pressione di una valvola di passaggio che chiudeva un tubo di comunicazione tra i due cilindri. Una valvola rotativa, applicata alla destra di ciascun stantuffo, durante il rinculo assumeva movimento elicoidale e regolava il passaggio del liquido da una parte all'altra dei cilindri.

A rinculo ultimato, il pezzo si fermava, e, manovrando convenientemente un rubinetto applicato ad un ramo del predetto tubo di comunicazione tra i due cilindri, si faceva ritornare il pezzo in batteria, regolandone la velocità.

Le parti metalliche di protezione erano costituite: da una camera di

punteria applicata dietro l'affusto; da uno scudo superiore ripiegato anteriormente e coprente tutto l'impianto dalla camera di punteria agli aloni; da due scudi laterali verticali applicati ai fianchi.

Le munizioni impiegate da questo cannone da 254 B. (R.M.) erano: palla, granata perforante di acciaio, granata mina di acciaio; la carica, divisa in due elementi, era di balistite.

Il cannone da 152/50 (R.M.) con affusto a piedistallo era un cannone d'acciaio costituito da un tubo interno con due ordini di manicotti; un cerchio in culatta aveva un'appendice inferiore per l'unione al freno. Il cannone non aveva orecchioni, ed era munito di due guide superiori ed inferiori per lo scorrimento nella culla. L'otturatore era a vitone cilindro-tronco-conico, con tre segmenti lisci e tre a vite, alternati nelle due parti cilindrica e tronco-conica, corrispondentemente ad analoghi segmenti dell'alloggiamento di culatta. Il vitone era sostenuto da una mensola di bronzo a mozzo.

Per l'apertura di culatta (circa 60 gradi), la rotazione del vitone intorno all'asse, non che la sua estrazione dalla culatta, si ottenevano con un solo movimento allontanando dalla culatta una leva di maneggio a manubrio, leva imperniata alla mensola e che a sua volta portava imperniata una bielletta. Questa bielletta, all'inizio del movimento, faceva ruotare il vitone intorno all'asse, e continuando poi a spostare indietro a destra la leva di maneggio, il vitone veniva estratto e girato a destra insieme alla mensola.

Il semplice movimento inverso della leva determinava la chiusura della culatta.

L'accensione della carica era normalmente provocata elettricamente, e solo in via eccezionale era ottenuta a percussione; in entrambi i casi, essa si otteneva mediante un percussore o stelo a molla a spirale, alloggiato nel foro praticato secondo l'asse nella sporgenza cilindrica della mensola e del vitone; il percussore, quando la culatta era chiusa, si trovava sempre colla sua punta a contatto della capsula dell'innesco del cartoccio a bossolo.

La corrente elettrica era generata da pile a secco portate dall'affusto, ed il circuito era normalmente formato da due fili che ai loro estremi erano rispettivamente collegati uno all'estremità posteriore dello stelo elettricamente isolato, e l'altro elettricamente connesso all'affusto. Premendo sul grilletto di un'impugnatura a pistola portata dall'affusto, si chiudeva il circuito e, rendendo incandescente il filo di platino immerso nella miscela detonante dell'innesco, si determinava l'accensione della carica. Per l'accensione a percussione, bisognava armare a mano lo stelo e poi agire al suo grilletto per mezzo di una cordicella da sparo.

Nell'aprire la culatta, per mezzo di un estrattore ad unghia attraversante la parte destra della culatta, si provocava l'estrazione del bossolo.

Per sostenere il proietto durante la carica vi era una suola di caricamento imperniata ad un albero orizzontale sostenuto da un'appendice spor-

gente dai cardini della mensola reggi-otturatore: a culatta chiusa la suola era inclinata in basso, e nell'aprire la culatta, per effetto del movimento della mensola, la suola si sollevava in corrispondenza dell'alloggiamento del vitone.

Nel rinculo e nel ritorno in batteria il cannone scorreva entro una culla d'acciaio, imperniata con due orecchioni ad un corpo di affusto a piedistallo.

La culla, al disotto e parallelamente al cannone, portava un cilindro centrale idraulico da rinculo, e due cilindri laterali con aste contenenti

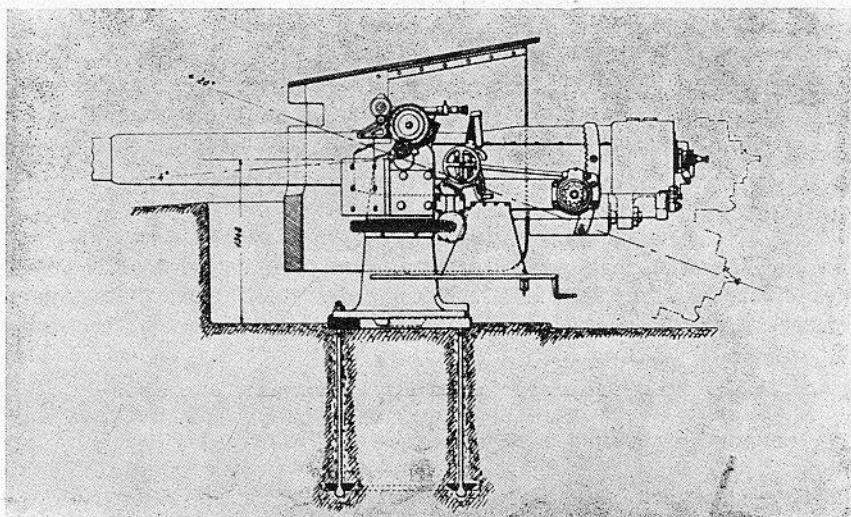


Fig. 844 - Installazione a piedistallo per cannone da 152/50.

molle a spirale recuperatrici per il ritorno in batteria. Il gambo dello stantuffo del cilindro idraulico e le due aste dei recuperatori erano collegate posteriormente da una traversa sulla quale, nel rinculo e nel ritorno in batteria, agiva l'appendice del cannone, perchè fermato al gambo dello stantuffo. Il freno idraulico era congegnato in modo da rendere moderata e regolabile la velocità di ritorno in batteria.

Il corpo d'affusto d'acciaio era foggato a forchetta; aveva superiormente due aloni per imperniare la culla, e inferiormente un grosso perno verticale che penetrava nella buccola del piedistallo e con la faccia inferiore del perno appoggiava su dieci sfere di acciaio.

Il piedistallo, d'acciaio, di forma tronco-conica, con opportuni tiranti

era fissato alla placca di fondazione ed alla piazzuola. All'orlo superiore aveva una ruota dentata orizzontale ingranante con la vite perpetua del congegno di direzione, il quale era mosso da un volantino a manubrio che comandava ingranaggi applicati al corpo d'affusto.

L'elevazione era data da apposito congegno ad ingranaggi portato dall'alone sinistro del corpo d'affusto e manovrato da un volantino sulla sinistra agente sull'arco dentato applicato alla culla. Il suddetto alone portava anche un riparo di ottone, una spalliera per il puntatore, e le parti occorrenti per l'accensione elettrica.

Il corpo d'affusto, mediante due calastrelli elastici, sosteneva uno scudo cilindrico circolare d'acciaio dello spessore di 16 mm. munito di cannoniera; lo scudo accompagnava il movimento del corpo d'affusto e chiudeva così completamente la cannoniera della casamatta.

Agli appositi supporti della culla si adattava un congegno di mira ad asta e tamburo.

Le munizioni impiegate erano la palla, lo shrapnel, la granata d'acciaio, la granata di ghisa e la granata-mina; i proietti erano divisi dal cartoccio a bossolo e la carica era costituita da balistite.

Il cannone da 152/50 (Vichers) pesava 8.130 kg., era di acciaio al nichelio e constava di un tubo-anima e di una cerchiatura in tre strati: il primo strato era un unico manicotto estendentesi dal vivo di volata al vivo di culatta e portante l'alloggiamento per l'otturatore; il secondo si estendeva pure fino alla volata ed era, in parte, a filo di acciaio, mentre poi il terzo strato detto « giacchetta », portava un cerchio per l'unione all'asta del freno.

L'otturatore era del sistema Welin a gradini, e il vitone era diviso in tre sezioni a tre gradini ciascuna, dimodochè bastava un nono giro per ottenere la completa avvitatura.

Il movimento di apertura e di chiusura della culatta si otteneva con un solo movimento della leva di maneggio con che si determinava la rotazione di una piastra a coda.

L'affusto a piedistallo per cannone da 152/50 (Vichers-Terni) aveva costituzione generale analoga a quella del cannone da 152 R.M. Le differenze principali riguardavano: i congegni di puntamento di elevazione e di direzione; il ginocchiello, che era maggiore che per l'installazione in barbetta; le linee di mira che erano due, e cioè una di sinistra per l'inclinazione e la direzione, ed una di destra per la direzione; lo scudo ampio a superficie cilindrica verticale, portato dalla forchetta mediante calastrelli, a spessore massimo di 152 mm. nella parte mediana anteriore; il completamento dello scudo con una lamiera superiore.

Il cannone poteva anche essere incavalcato sopra un affusto simile all'affusto per installazione in pozzo tipo A.

Le munizioni impiegate erano la palla, la granata-torpedine e lo shrapnel, con carica di cordite.

I cannoni da 152 B. e C. (R.M.) vennero ceduti all'Esercito dalla R. Marina. Premesso che il secondo era di modello più antiquato, è a rilevare che entrambi questi cannoni erano di acciaio, con tubo e doppio ordine di manicotti ad orecchioni, e presentavano fra loro piccole differenze di costruzione. Avevano due linee di mira laterali, analoghe a quelle delle artiglierie di medio calibro d'assedio; chiusura ermetica con cartoccio a bossolo nel primo; e coppa d'acciaio, analoga a quella del cannone da 254 B., nel secondo.

L'otturatore aveva nelle due bocche da fuoco tre segmenti lisci e tre a vite; ma, mentre nel primo aveva forma cilindrico-tronco-conica sostenuto dal mozzo della mensola penetrante nel vitone come nel 152/50, nel secondo era invece cilindrico e appoggiava su una mensola imperniata a destra.

L'accensione della carica nel 152 B. avveniva a percussione con percussore a stelo, molla a spirale, leva di armamento, scatto e grilletto, cordicella da sparo; nel 152 C avveniva invece con cannello a vite a frizione.

La chiusura della culatta si otteneva con un sesto di giro del manubrio dell'otturatore che poi si abbatteva in basso, e per tal modo, a culatta chiusa, venisse fissato il vitone. Il 152 C. aveva un coprifocone di sicurezza.

Nel 152 B. l'estrazione del bossolo avveniva come nel 152 R.M., ed in esso eravi anche la mensola di caricamento.

Ciascuno di tali cannoni, sotto la culatta, portava applicato un arco dentato per il congegno di puntamento in elevazione.

L'affusto era a cassone, a lisce e freni laterali; alla piazzuola era fissata una piattaforma di bronzo munita di dentiera circolare, e esternamente alla dentiera eravi una rotaia; al centro della piattaforma sporgeva un mozzo con chiocciola per il perno di rotazione.

Il sottaffusto appoggiava sulla rotaia anteriormente per mezzo di due rotelle coniche, e posteriormente mediante due talloni.

I cilindri dei freni idraulici di rinculo sostenevano il cannone, e funzionando da affusto scorrevano sulle lisce inclinate; ciascun cilindro aveva superiormente un tubo con camera ad aria. Le aste degli stantuffi attraversavano completamente i cilindri sporgendo anteriormente e posteriormente, e venivano fissate a due rialzi delle estremità delle lisce; un tubo metteva poi in comunicazione i due cilindri.

Sul fianco destro del sottaffusto era applicato il congegno di elevazione ad ingranaggi che agiva sull'arco dentato del cannone; il congegno era manovrato da un volantino, e mentre aveva una sua parte fissata al sottaffusto, un'altra parte mobile, nel rinculo, retrocedeva col cannone.

Sul fianco sinistro era disposto il congegno per il puntamento in direzione, costituito da ingranaggi atti ad ottenere la rotazione della piattaforma.

Un altro congegno ad ingranaggi serviva, quando non si faceva fuoco, per mettere o togliere il pezzo dalla posizione di batteria.

Uno scudo a casamatta proteggeva poi e materiale e personale.

Per il cannone da 152 B. le munizioni erano la granata perforante di acciaio, la granata indurita di ghisa, e lo shrapnel; per il cannone da 152 C., la granata indurita, quella comune di ghisa e lo shrapnel. Per entrambe le bocche da fuoco la carica era di balistite.

* * *

Al termine del periodo considerato, e cioè all'affacciarsi dalla grande guerra, l'*artiglieria controaerea* non costituiva ancora una vera e propria specialità dell'Arma. I più accreditati testi allora vigenti, e fra questi quello del Madaschi — « Nozioni generali sul materiale d'artiglieria », Torino, 1915 — nella classificazione delle bocche da fuoco per rispetto alle particolarità del loro servizio, non comprendevano ancora siffatta specialità controaerei. Il Madaschi si esprimeva al riguardo nei seguenti termini:

« L'impiego su grande scala degli areoplani e dei dirigibili impone in adozione di una nuova categoria di bocche da fuoco per controbattere questi pericolosi mezzi di guerra: la nuova categoria è costituita dai cannoni antiaerei, i quali debbono avere come caratteristiche, velocità iniziali rilevanti per ottenere una grande radenza di traiettoria, e quindi lunghezza d'anima considerevole, calibri in relazione al tipo di affusto, grande rapidità di manovra per avere la possibilità di eseguire un tiro rapidissimo, dovendo battere un bersaglio molto veloce, e quindi otturatori a manovra semi-automatica. I cannoni antiaerei comparsi finora hanno calibri variabili fra 65 e 75 mm., e lunghezza d'anima fra 30 e 35 calibri ».

Tuttavia in Italia, subito dopo la guerra italo-turca, erano stati compiuti studi allo scopo di provvedere alle nuove accennate necessità, e l'attenzione dei tecnici si era rivolta ad una bocca da fuoco campale i cui requisiti maggiormente si avvicinavano a quelli richiesti per le artiglierie controaerei: questa bocca da fuoco fu il cannone da 75 Mod. 1906, alla quale, per creare la prima artiglieria controaerei impiegata poi durante la guerra, furono apportate alcune modificazioni. Fu così che comparve il cannone da 75/27 Mod. C.K.

Questa bocca da fuoco fu sistemata sopra un autocarro e con essa si costituirono alcune batterie autocampali da 75/27 C.K. che furono le nostre prime unità controaerei.

Durante la grande guerra la nostra Artiglieria fu poi costretta a sopperire alle nuove emergenti necessità della guerra aerea ricorrendo anche ad altre bocche da fuoco, adattandole mediante sistemazioni di circostanza a tale nuovo speciale compito.

Il cannone da 75/27 C.K. era un materiale di artiglieria controaerei, autocampale, su affusto a piedistallo sistemato sopra un autocarro. La bocca

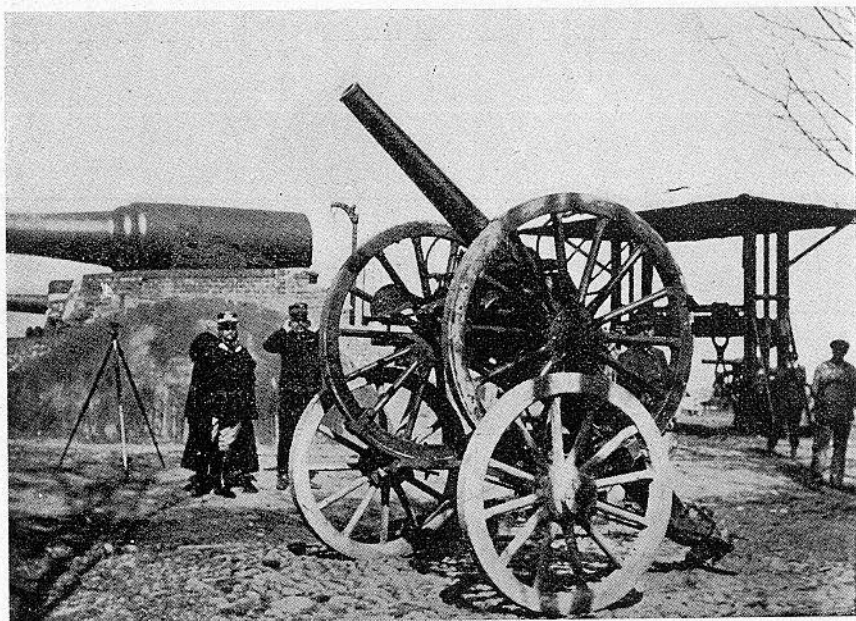


Fig. 845 - Prime prove di sistemazione dell'87 B. per tiri contraerei.

da fuoco era la stessa del cannone da 75/27 Mod. 1906 già esaminato fra le artiglierie da campagna, con l'aggiunta di un manicotto di bronzo in culatta.

Il congegno di chiusura era analogo a quello del cannone da 75/27 Mod. 1906, a manovra automatica; l'apertura dell'otturatore era ottenuta mediante il contrasto di un piulo a molla della leva di maneggio contro l'orlo opportunamente sagomato di una piastra, ribaltabile, fissa alla culla; la leva di maneggio veniva sollecitata a tornare nella posizione di otturatore

chiuso da una molla di ricupero a spirale, avvolta attorno al suo albero; l'arresto dell'otturatore era ottenuto mediante denti di arresto portati dall'estrattore a forchetta; la chiusura dell'otturatore avveniva all'atto della introduzione del cartoccio a bossolo.

Il congegno di sparo era identico a quello del cannone da 75/27 Mod. 1906.

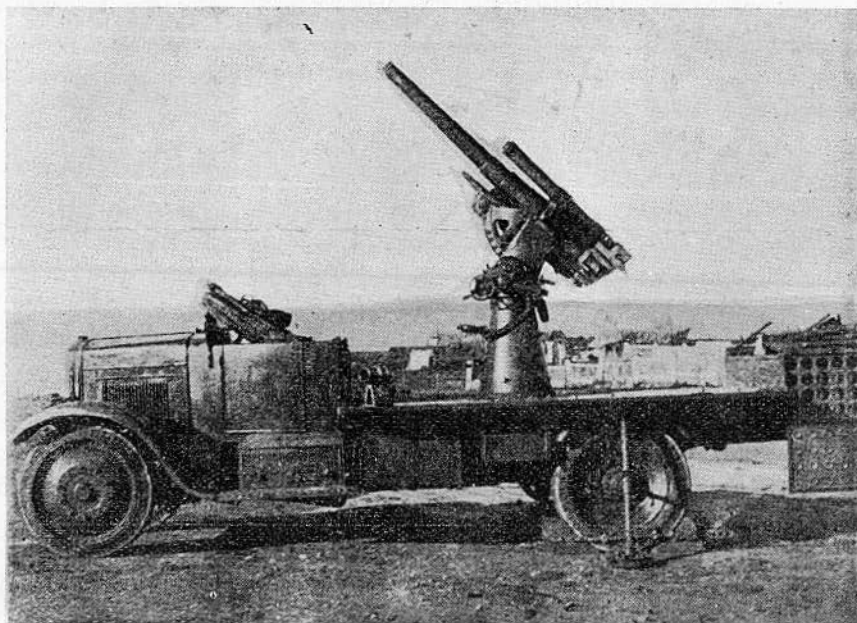


Fig. 846 - Cannone autocampale contraerei da 75/27 C.K.

L'affusto era a piedistallo con affustino a forchetta ed era fissato sulla piattaforma di un telaio tipo Itala X, telaio che durante il tiro veniva ancorato al terreno mediante puntelli, ribaltabili durante la marcia; una particolare sistemazione permetteva di ottenere la verticalità dell'asse del piedistallo; la culla era a manicotto e portava inferiormente il cilindro del freno e superiormente quello del ricuperatore.

Il piedistallo era a lamiera di acciaio ripiegata, a forma tronco-conica; portava superiormente una coppa con cavità emisferica, nella quale era alloggiato un porta-affustino costituito da un ceppo e da un gambo cavo; sul ceppo appoggiava l'affustino a forchetta il cui gambo era sistemato nel gambo cavo: questo portava inferiormente, fissata a snodo, una vite

con volantino impegnata in una chiocciola sorretta da una traversa a fondo curvo, e terminava inferiormente con una suola scorrevole nel fondo della traversa stessa per effetto della predetta vite a chiocciola. La traversa era a sua volta scorrevole in senso normale al movimento del gambo, in una guida ad arco portata dal piedistallo, ed era comandata da un sistema di vite (fissa al piedistallo) e chiocciola (portata dalla traversa): con tale dispositivo si poteva ottenere la verticalità del piano di rotazione dell'affustino.

Il congegno di direzione era costituito da una vite perpetua portata dall'affustino, e da una corona dentata portata dal gambo cavo. La manovra poteva essere effettuata in modo rapido, oppure lentamente.

Il congegno di elevazione era sistemato a linea di mira indipendente ed era costituito da un arco dentato col quale si dava l'angolo di sito, incavalcato sulle orecchioniere dell'affustino a mezzo di orecchioni cavi in cui si alloggiavano gli orecchioni della culla: l'arco dentato era comandato da un rocchetto fisso all'affustino; la culla era a sua volta munita di un arco dentato di elevazione, comandato da un rocchetto fissato all'arco dentato predetto.

Negli allegati specchi *M*, *N* e *P* sono stati riassunti i dati principali riguardanti le artiglierie ed i materiali relativi in servizio del R. Esercito, al principio del 1915.

(da montagna, someggiabile, a cavallo, da

| BOCCHES DA FUOCO | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|
| Classificazione rispetto al servizio | Classificazione rispetto al tiro | Calibro mm. | Tipo di otturatore | Chiusura ermetica | Manovra dell'otturatore | Tipo |
| Montagna | Cannone da 65 | 65 | A vite tronco-conica-eccentrica tipo italiano percussore | a bosso- lo | in un tem- po | a ruote a deformazio- ne-scomponibile |
| Batterie someggiabili | Cannone da 70 | 70 | A vite tronco-conica tipo italiano percus- sore | » | in due tempi | a ruote rigido scom- ponibile |
| Campagna leggera | Cannone da 75 906 | 75 | A cuneo - tipo Krupp - percussore | » | in un tem- po | a ruote a deforma- zione |
| | Cannone da 75/911 | 75 | A vite eccentrica tipo Nordenfeld percusso- re a martello | » | » | a ruote a deformazio- ne a grandi settori |
| Campagna pesante | Obice da 149 A c. p. | 149 | A cuneo - tipo Krupp percussore | » | » | a ruote a deformazio- ne - orecchioni alla culatta |
| | Cannone da 105 28 | | A blocco - tipo Canet - semi - automatico - percussore | » | in un tem- po o auto- matico | a piedistallo a defor- mazione |
| | » » | | A vite cilindrica tipo Schneider percusso- re | » | in un tem- po | a ruote a deforma- zione |
| Assedio | Cannone da 120 B e C | 120 | A vite cilindrica ordi- naria | anello plastico | tre tempi | a ruote rigido - freno idraulico di unione al paio oppure ro- taie a cingolo |
| | Cann. da 149 G | 149 | » | » | » | » |
| | Cann. da 149 A | 149 | » | » | » | a ruote rigido su ro- taie a cingolo |
| | Obice da 149 G | 149 | » | » | » | affusto del 120 G |
| | Obice da 210 | 210 | » | » | » | affusto del 149 G |
| | Obice da 305 | 305 | A vite cilindrica tipo Armstrong percusso- re | » | manovra continua | affusto a culla ad aloe- ni con sospensione elastica a rotelle |
| | Mortaio da 149 | 149 | A cuneo - vecchio ti- po Krupp | anello Broad- well | due tempi | affusto a cassa rigido con piattaforma - rin- culo soppresso |
| | Mortaio da 210 | 210 | A vite cilindrica | anello plastico | tre tempi | affusto a cassa con sot- t'affusto e piattaforma - freni idraulici affusto a ruote a de- formazione culla e slitta |
| | Mortaio da 260 | 260 | A vite cilindrica per- cussore | » | in un tem- po | a ruote a deformazio- ne - culla e slitta |

N. B. — Le artiglierie da campagna, scomponendole in parti, e con ripieghi al traino possono essere

in servizio nell'Esercito italiano

campagna, da campagna pesante, d'assedio)

| AFFUSTO | | | MUNIZIONI | | | |
|--|--|---|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| Organi della deformazione. Freno e recuperatore | Congegno di elevazione | Congegno di direzione | Proietto | | | Carica |
| freno idraulico recuperatore a molla | a vite doppia | ad affustino | shrapnel a diaframma di acciaio | granata torpedine | — | balistite in fogli - bossolo unito al proietto |
| freno a staffa congegno elastico tipo Enghellart | » | — | » | » | — | balistite in fogli - bossolo separato |
| freno idraulico recuperatore a molla | a vite doppia a linea di mira indipend. | ad affustino (portaculla) | » | » | — | balistite in fogli bossolo unito al proietto |
| freni idraulici e recuperatori congiunti | a dentiera | culla d'affusto rotante in un telaio della sala | » | » | — | balistite in fogli - bossolo unito al proietto |
| freno idraulico e recuperatore ad aria | a vite doppia molle equilibratrici | ad affustino | » | granata mina | — | balistite in fogli - bossolo separato |
| freno idraulico e recuperatore a molla | a dentiera | » | » | granata torpedine | — | balistite attenuata - bossolo separato |
| freno idraulico e recuperatore ad aria | a dentiera | affusto scorrevole sulla sala | » | » | — | » |
| — | a vite doppia | — | shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | scatola mitra-traglia | polvere nera - balist. in piastrelle decuple |
| — | » | — | » | » | scatola mitra-traglia palla | » |
| — | » | — | shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | palla | balistite in piastrelle decuple |
| — | » | — | shrapnel a diaframma ghisa | granata ordinaria | — | polvere nera - balistite in piastrelle decuple |
| — | » | — | » | » | — | » |
| freno idraulico e recuperatore ad aria | a vite doppia congegno di rapido sollevamento a dentiera | paranco | — | granata torpedine pesante | granata torpedine leggera | balistite in piastrelle decuple |
| — | a dentiera | — | shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | — | polvere nera - balistite in piastrelle decuple |
| — | » | a dent. fra sottaffusto e piattaforma, ad affustino | » | granata torpedine | — | balistite in piastrelle decuple |
| freno idraulico e recuperatore ad aria | » | » | » | » | — | » |
| freno idraulico e recuperatore ad aria | doppia dentiera - congegno rapido di sollevamento a dentiera | » | — | » | granata semi perforante | » |

trasportate anche in terreni montuosi, ed in terreni privi di strade.

| Classifica- zione ri- spetto al servizio | Classificazione rispetto al tiro | BOCCH E DA FUOCO | | | | AFFUSTO | |
|---|--|------------------|---|----------------------|---------------------------------|---|---|
| | | Calibro | Tipo otturatore | Chiusura ermetica | Manovra dell'ottu- ratore | Tipo | Organi della deformazione Freno e recuperatore |
| Difesa | Cannone da 42 | 42 | a blococo | bossolo | un tempo | { a ruote rigido a candeliere | — freno idraulico recuperatore a molla |
| | » » 57 | 57 | a cuneo verti- cale | » | » | { a ruote a deforma- zione - a lisce a candeliere | » » |
| | » mod. 98 | 87 | a cuneo | » | due tempi | { torretta corazz. rin- culo soppresso | — |
| | Cann. da 75 A | 75 | a vite tronco conica | » | » | { a ruote rigido ad im- pennata install. in pozzo a candeliere a deforma- zione | — freno idraulico - recuperatore a molla |
| | » » 120 G | 120 | a vite cilin. | anello plastico | tre tempi | { affusto a cassa con sottaffusto | freno idraulico |
| | » » 120 A | 149 | » | » | » | » | » |
| | » » 149 G | 120 | » | » | » | affusto a cavalletto rinculo soppresso | — |
| | Cann. da 120 A per batt. can- none minimo | 120 | » | » | » | { affusto a cassa spe- ciale con sottaffu- sto e freni idraulici | — |
| | Cann. da 149 G, idem | 149 | » | » | » | affusto speciale rin- culo soppresso | — |
| | Cann. da 120 A per torri co- razzate | 120 | » | » | » | affusto a culla ad aloni | freno idraulico - recuperatore a molla |
| | Cann. da 120 G per installa- zioni in poz- zo | 120 | » | » | » | » | » |
| | Cann. da 149 A e G, idem. | 149 | » | » | » | » | » |
| | Cann. da 120/40 | 120 | a vite tronco conica tipo Armstrong | » | un tempo | » | » |
| | » » 149 A sfera | 149 | a cuneo tipo Krupp | anello Broadwel | due tempi | affusto a cavalletto a rinculo soppr. | — |
| | » » 149 S | 149 | a vite cilindr. tipo Schnei- der | anello plastico | un tempo | affusto a culla ad aloni | freno idraulico ricup. molla |
| | » » 149 A per install. di bordo. | 149 | a vite cilindri- ca | » | tre tempi | affusto a culla a pie- distallo | » |
| | Obice da 149 G | 149 | » | » | » | a cassa sopra sottaffu- sto e freno idraul. | freno idraulico fra affusto e sottaffusto |

N. B. — Alcune bocche da fuoco da difesa, cambiando il paiolo, possono essere impiegate per

presso l'Esercito italiano (da Difesa)

| Congegno di elevazione | Congegno di direzione | PROIETTO | | | | CARICA | |
|------------------------|--|---|--|-------|-------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | | Shrapnel | Granata | Palla | Metraglia | Polvere infume | Polvere nera |
| a vite doppia | vite - chiocciola vite perpetua e ruote elicoidali | a diaframma acciaio | a frattura prestabilita | — | — | balistite in fili | — |
| » | ad affustino | » | » | — | 1 | — | polv. nera a grana grossa |
| » | vite perpetua e ruote elicoidali | » | » | — | 1 | — | » |
| » | a ruota dentata e rocchetti — ruota tutto l'affusto | » | » | — | 1 | — | » |
| » | — | a diaframma ghisa | torpedine | — | 1 | in fili ed in piastrelle doppie | — |
| » | vite perpetua | » | » | — | 1 | » | — |
| » | vite a chiocciola | a diaframma acciaio | » | — | — | in fogli | — |
| » | vite perpetua | » | » | — | — | » | — |
| » | — | a diaframma ghisa | ordinaria | — | 1 | piastrelle decuple | polv. progres. N. 1 |
| » | — | » | » | — | 1 | » | polv. grana grossa |
| a dentiera idraulico | congegno alla rotella dell'affusto | » | » | — | 1 | » | » |
| » | » | » | » | — | 1 | — | polvere progressiva N. 1 |
| » | » | » | » | — | 1 | — | |
| dentiera a contrappeso | dentiera appl. al fusto | » | » | — | 1 | — | — |
| a dentiera | congegno a dentiera applicato all'installazione | a diaframma di ghisa per i 120 e 149 G - di acciaio per i 149 G e A | ordinaria per i 120 e 149 G torpedine per 149 G ed A | — | per i 120 e 149 G | balistite a piastrelle decuple | — |
| » | » | » | » | — | » | » | — |
| » | » | a diaframma di acciaio | torpedine | — | — | » | — |
| » | congegno alla rotella dell'affusto | a diaframma ghisa | ordinaria | — | 1 | — | polvere progressiva N. 1 |
| » | a dentiera applicato all'installazione | a diaframma acciaio | torpedine | — | — | balistite a piastrelle decuple | — |
| » | a ruote elicoidali fra il reggi-culla e il piedistallo | » | » | — | — | » | — |
| a vite doppia | — | a diaframma di ghisa | ordinaria | — | — | » | polvere a grana grossa |

L'assedio con opportuni ripieghi al traino.

1915 — *Specchio riassuntivo delle artiglierie in servizio*

| Classificazione rispetto al servizio | BOCCHES DA FUOCO | | | | | AFFUSTO | |
|--------------------------------------|---|---------|--|------------------------------|---------------------------|--|--|
| | Classificazione rispetto al tiro | Calibro | Tipo di otturatore | Chiusura ermetica | Manovra dello otturatore | Tipo | Organi della deformazione Freno e recuperatore |
| Costa | Cannone da 152 R. M. | 152 | a vite cilindro tipo Armstrong-conica | bossolo metallico | un tempo | a piedistallo a deformazione | freno idraulico recuperatore a molla |
| | 152 C. | 152 | a vite cilindrica | coppa otturatrice di acciaio | tre tempi | a cassone - a lisce e freni laterali | freni idraulici |
| | 152 B. | 152 | » | bossolo metallico | » | » | » |
| | 152 50 | 152 | a vite cilindrica a gradini tipo Welin | anello plastico | un tempo | a piedistallo a deformazione - ad aloni a piattaforma a deformazione | freno idraulico - recuperatore a molla |
| | 240 ¹ lungo corto | 240 | a vite cilindrica | coppa otturatrice di acciaio | tre tempi | a cassa con sottaffusto con freni idraulici | — |
| | 254 B | 254 | » | » | » | a cassone - a lisce e freni laterali | freni idraulici |
| | 305 | 305 | » | anello plastico | movimento continuo | ad aloni - piattaforma - a deformazione | freno idraulico e recuperatore ad aria |
| | 321 | 321 | » | coppa otturatrice | tre tempi | a cassa con sottaffusto - freni idraulici | — |
| | 400 | 400 | a cuneo | anello Broadwel | due tempi manovra idraul. | affusto idraulico | idraulico |
| | Obici da: 280 C 280 L 280 A 280 B | 280 | a vite cilindrica | coppa otturatrice di acciaio | tre tempi | a cassa con sottaffusto a sospensione elastica freni idraulici | — |
| | 280 K | 280 | a cuneo | anello Broadwel | due tempi | » | — |
| | 305 | 305 | a vite cilindrica | anello plastico | movimento continuo | a aloni - a piattaforma - deformazione | freni idraulici e ricuperatori ad aria |

N. B. — Alcune bocche da fuoco da costa, con trasformazione dei paioli, possono essere impiegate

presso l'Esercito italiano (da costa)

| Congegno di elevazione | Congegno di direzione | PROIETTO | | | | CARICA | |
|------------------------|--|---------------------|---|---------|-----------|---------------------------------|--------------------------|
| | | Shrapnel | Granata | Palla | Metraglia | Polvere infume | Polvere nera |
| a dentiera | a dentiera | a diaframma acciaio | perforante acciaio ghisa indurita - mina | acciaio | — | balistite in piastrelle decuple | — |
| » | | » | ghisa indurita - ordinaria | » | — | » | polvere progressiva N. 1 |
| » | | » | perforante - acciaio - ghisa indurita | » | — | « | » |
| » | | » | torpedine | » | — | cordite in bacchette | — |
| » | dentiera applicata alle ruote posteriori | — | ordinaria | ghisa | — | balistite in piastrelle | polvere progressiva N. 2 |
| » | a dentiera | — | perforante - acciaio - ghisa indurita - mina | acciaio | — | balistite strisce e piastrelle | — |
| » | a dentiera (gira tutta l'installazione) | — | perforante acciaio | » | — | cordite in tubi | — |
| a vite semplice | a dentiera applicata alle ruote centrali | — | ordinaria | ghisa | — | balistite in piastrelle | progressiva N. 2 |
| a dentiera | a dentiera (gira tutta l'installazione) | — | — | acciaio | — | balistite in bacchette | prismatica |
| a dentiera | a dentiera | — | perforante; il 280 L ha torp. acciaio e torpedine pesante | — | — | balistite in piastrelle decuple | progressiva N. 2 |
| » | » | — | perforante acciaio - ghisa | — | — | » | » |
| » | » | — | perforante acciaio e torpedine | — | — | piastrelle decuple | — |

anche nell'assedio, trasportandole con ripieghi al traino e con trattrici meccaniche.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « MATERIALI : BOCCHIE DA FUOCO, AFFUSTI,
INSTALLAZIONI » DEL CAPITOLO XXXI - PARAGR. 4°

(1870-1914)

ARAGNO V.: *Dati sul materiale di artiglieria italiano* (Fascicolo 1°) - (Torino, 1889).

CLAVARINO A.: *Il materiale a retrocarica della artiglieria italiana* (Torino, 1884).

ELLENA G.: *Corso di materiale di artiglieria* (Torino, 1872).

MADASCHI G.: *Nozioni generali sul materiale di artiglieria* (Torino, 1915).

MADASCHI G.: *Nozioni generali sul materiale di artiglieria* (Torino, 1916).

MANGANONI C.: *Artiglierie su affusto a ruote ed in installazioni mobili* (Torino, 1928).

MANGANONI C.: *Artiglierie in installazione fissa* (Torino, 1928).

SCUOLA D'APPLICAZIONE D'ARTIGLIERIA E GENIO: *Materiale di artiglieria* (Torino, 1909-1910).

§ 5.

PROIETTI - SPOLETTE - BOMBE - INCENDIVI VARI

1870-1914

Generalità sulle evoluzioni progressive nell'intero periodo 1870-1914 = Le materie prime impiegate nella fabbricazione dei proietti = Studi ed esperienze coi varii tipi di acciaio = Caricamenti interni = Gli esplosivi moderni = Le spolette = Gli inneschi = I cannelli = I fuochi per segnalazioni notturne.

Periodo dal 1870 alla fine del secolo XIX: proietti per le artiglierie italiane ad avancarica; spolette; accessori; proietti usati nel 1890; spolette ed inneschi relativi.

Periodo dal 1900 al 1914: proietti e cariche in uso; palle, gra-

nate, shrapnel; spolette a percussione, a tempo, a doppio effetto; cannelli, inneschi ed altri artifizi; cariche, cartocci e sacchetti.

Col procedere del progresso delle artiglierie rigate e con esso delle gittate e delle pressioni nella camera a polvere, il proietto doveva naturalmente evolversi.

Nel 1870 il materiale che di prevalenza costituiva il corpo del proietto era la ghisa (o ferraccio) sia che il proietto fosse dirompente oppure perforante, ma fin da allora si sentì il bisogno di differenziare le qualità della ghisa, di sottoporle ad opportuni trattamenti specie per affinarle e per indurirle.

Per un periodo di circa vent'anni si cercò pertanto di risolvere i varii problemi inerenti ai proietti, istituendo studii e procedendo ad esperienze che tendevano a migliorare le caratteristiche delle varie ghise a seconda dei diversi scopi ai quali i proietti erano destinati.

Poichè la ghisa ha caratteristiche meccaniche basse, occorre fare proietti a pareti molto spesse affinchè resistessero alle sollecitazioni alle quali venivano sottoposti all'atto dello sparo, e poichè pareti molto spesse lasciano poco spazio per il caricamento interno e d'altra parte i proietti risultavano per tal modo troppo pesanti, e poichè d'altra parte ancora col procedere degli studii sulle corazze, la ghisa si dimostrava poco atta ad ottenere buoni proietti perforanti, così mentre per un certo periodo di tempo si era continuata esclusivamente la produzione di proietti di ghisa migliorandone la qualità, dopo il 1890 si approfondirono gli studii per sostituire acciai fucinati alla ghisa e si iniziò così la costruzione di proietti a pareti sottili.

Per un'altra ventina d'anni gli studii proseguirono sempre tendendo alla soppressione lenta ma continua degli involucri di ghisa man mano che andavano migliorando le qualità balistiche dei cannoni. Si arrivò così alla vigilia della grande guerra in cui pur essendovi ancora in uso un buon numero di proietti con involucro di ghisa, si sancì in modo definitivo e preciso che essi erano adatti per bocche da fuoco a bassi regimi di pressione, mentre tanto per la granata dirompente quanto per lo shrapnel e soprattutto per il tipo perforante era

necessario di ricorrere all'impiego dell'acciaio in tutte le sue svariate composizioni.

Premesso questo cenno sintetico sull'evoluzione dell'impiego delle materie prime per la costituzione del proietto sono da rilevare le variazioni che in tale periodo vennero apportate alle forme, alle capacità, ai pesi ed ai particolari costruttivi dei proietti stessi.

Già prima del 1870 la Casa Krupp aveva presentato proietti con cinture o corone di rame agenti a forzamento per intaglio nelle righe, sostituendo così i vecchi tipi di cinture di zinco, di piombo o di altro metallo tenero ad incamiciatura totale o parziale dei proietti o ad alette riportate: la cintura di rame presentata dal Krupp aveva però alcuni inconvenienti quali: la forte ramatura delle righe, una certa difficoltà di applicazione, e l'eventuale perdita delle corone durante il tiro, tanto che tale sistema trovò dapprincipio una certa ostilità negli artiglieri. Il sistema Krupp finì però in seguito col prevalere specialmente quando scomparirono le bocche da fuoco di bronzo fuso, le quali ne risentivano forte logorio.

Le corone o cinture di rame che vennero quindi applicate ai proietti furono di numero, di altezza e di profilo diversi e svariati. Salvo che per i proietti della R. Marina, da noi il passaggio alle corone di rame si fece dapprima adottando tre corone di rame, di cui una anteriore subito al di sotto della parte ogivale e che serviva piuttosto come fascia di centramento del proietto nel moto di rotazione, e due di forzamento disposte una pressochè al centro e l'altra verso il fondello. Tali corone avevano in genere diametri crescenti dall'avanti all'indietro con profonde scanalature per la funzione rispettivamente di tura-vento e di guida del proietto nella rotazione.

Per alcuni anni si applicarono ai proietti tre corone piuttosto grandi, poscia se ne adottarono quattro ma più piccole introducendo molte varianti di spessore e di altezza, e tendendo soprattutto ad assottigliare ed anzi a far scomparire la prima corona di centramento col sostituire ad essa una zona o fascia levigata, ottenuta sul corpo del proietto stesso, e di diametro leggermente maggiore del corpo ma minore del diametro della corona o cintura. In tal modo il concetto di inta-

glio e di leggero forzamento anteriore scompariva mentre alla parte anteriore del proietto si veniva ad affidare unicamente la funzione di guida centrante.

Contemporaneamente gli artiglieri erano assillati dal problema della potenza intrinseca del proietto sul bersaglio: a parità di peso di proietto occorreva cioè portare sul punto colpito una maggiore quantità di esplosivo, mentre poi i proietti perforanti dovevano avere una più grande potenza di penetrazione.

Sorsero così nel 1890 per opera del Caley i primi studii per la punzonatura dei proietti a caldo che venivano per tal modo ricavati dal ferro o dall'acciaio dolce in forma di bossolo o bicchiere: con tale procedimento aumentava la loro capacità interna mentre cresceva pure la resistenza delle pareti. Immediatamente i proietti assunsero perciò una forma più snella ed allungata; si poté così con un ugual peso di proietto avere sul bersaglio il doppio e qualche volta il triplo di esplosivo e per tal modo evidentemente si ottennero effetti di scoppio notevolmente più potenti.

Per i proietti perforanti lo studio si approfondì nello stesso senso e l'uso degli acciai rese più facile l'applicazione dei cappucci tipo Makaroff.

Da noi per proietti di grosso calibro fu adottato anche un altro particolare applicando nel loro fondello degli anelli per il sollevamento, il trasporto e la manovra del proietto: tali anelli erano a fusto se compresi nella fusione stessa del fondello, oppure a vite se semplicemente avvitati. Siccome però questi anelli davano luogo ad inconvenienti nelle manovre, e soprattutto provocavano imprecisioni nel tiro, essi vennero più tardi soppressi allorchè si adottarono mezzi migliori di sollevamento.

Fin dal 1890 si studiarono da noi dei tipi di ghisa tenace adatta per i proietti dirompenti mentre d'altra parte si cercò di indurire le ogive dei proietti perforanti e seguendo gli studii dell'Osmond, dell'Howe, del Robert-Austen, del Charpy, del Moissan, del Mannesman e del Ledebour i quali tutti ponevano in rilievo la grande importanza ed i grandi vantaggi conseguibili dall'introduzione degli acciai nel muni-

zionamento, anche da noi fu decisamente impostato lo studio per la sostituzione dei proietti di ghisa con proietti di acciaio.

L'acciaio doveva essere compatto, tenace, omogeneo se ottenuto di fusione, e d'altra parte sufficientemente malleabile per le lavorazioni a freddo: per le fusioni si dovevano usare miscele di ferro, di carbonio e di silicio con aggiunta di alluminio, mentre per i proietti da ricavarsi di fucina si dovevano impiegare leghe di ferro-carbonio oppure leghe di ferro-carbonio-manganese.

Per le granate-torpedini, illuminanti ed incendive nonchè per gli shrapnel si doveva impiegare acciaio duttile e malleabile per la lavorazione, acciaio che con un eventuale trattamento termico doveva acquistare una conveniente tenacità e, come si diceva allora, una adeguata rigidità. Si pensava che i migliori acciai per questi proietti da ricavarsi di fucinazione fossero quelli al carbonio-manganese, e che in alcuni casi e per speciali tipi di proietti fosse opportuno effettuare un'aggiunta di cromo, nichel, rame, boro e vanadio.

La seguente tabella riproduce le diciture e le caratteristiche degli acciai al carbonio comunemente impiegati in quell'epoca:

| Specie dell'acciaio | Percentuale di carbonio | Resistenza alla trazione in kgm/mm^2 | Allungamento percentuale |
|----------------------|-------------------------|--|--------------------------|
| Dolcissimo | 0,15 % | 40 | 25 % |
| Dolce | 0,30 % | 50 | 20 % |
| Semi-duro | 0,50 % | 60 | 15 % |
| Duro | 0,70 % | 70 | 10 % |
| Durissimo | 1,00 % | 80 | 5 % |

Nel 1898 in Italia il primo proietto di acciaio fucinato fu la granata torpedine da 87, e man mano in seguito gli acciai vennero adottati per tutti i vari calibri.

Non è inutile ricordare qui che fin dal 1903 il maggiore

d'artiglieria Ettore Rubadi riferendosi a studi precedente mente iniziati aveva proposto e propugnato l'impianto di una acciaieria militare che avrebbe dovuto essenzialmente e pur in modeste proporzioni servire da stabilimento-pilota all'industria privata per impartire direttive tempestive ed esatte per la fabbricazione di quegli speciali acciai da servire ai fini militari. Tale iniziativa non ebbe seguito, e pertanto essa prova quanto grande sia stato l'interessamento nei nostri artiglieri per il problema della produzione dell'acciaio per gli usi artigliereschi.

Per quanto riguarda il profilo interno dei proietti, in un primo tempo nei proietti di ghisa a grande cavità si costituì un risalto o rinforzo in corrispondenza del luogo ove si ricavava la scanalatura sede della corona di rame o di zinco. Comparvero quindi i proietti con nuclei interni e con solcature per ottenere una frattura prestabilita, e per essi si aumentava il numero delle schegge utili che all'atto dello scoppio della carica interna si producevano per la rottura del proietto.

È pertanto da rilevare che verso la fine del periodo qui considerato, la ghisa veniva quasi esclusivamente usata in proietti da esercitazioni, in proietti economici per scuole di tiro ed in alcuni tipi di grande calibro.

Nell'evolversi della forma dei proietti, per le granate e per gli shrapnel si andò man mano abbandonando il tipo monoblocco ossia del proietto fuso tutto di un sol pezzo colla sua ogiva, e tale abbandono era dovuto per una parte all'adozione degli acciai e dall'altro lato all'impiego dei nuovi esplosivi che, non essendo più polvere nera in grani, avevano bisogno di assestamento interno e facile possibilità di introduzione da fori o bocchini più larghi: nel 1907 si hanno granate di acciaio costituite da un proietto fucinato al quale si avvita un fondello pure d'acciaio, e parecchi anni prima gli shrapnel già avevano una ogiva avvitata.

Il profilo esterno dei proietti tende ad allungarsi, e cioè mentre dal 1870 al 1880 la lunghezza media del proietto si poteva considerare di circa 1,9 a 3 volte il calibro, dal 1900 al 1915 tale lunghezza è in generale da 3 a 4 volte il calibro.

Nel 1908 si costruì un vero prototipo di proietto perforante con una sola corona col quale si prevedeva anche l'impiego di un anello di amianto imbevuto di grasso per la lubrificazione della bocca da fuoco, mentre fino a quell'epoca nulla era stato previsto per impedire le eventuali infiltrazioni di gas nel bocchino posteriore.

Si costruirono in tale periodo di tempo anche proietti a grande capacità di esplosivo: essi erano di acciaio ed in certo modo preludevano al concetto che fu poi applicato su vasta scala nella fabbricazione e costituzione delle bombe impiegate nelle bombarde moderne.

Alla fine del secolo scorso le scatole a metraglia costruite secondo una tecnica più moderna erano meglio confezionate e quindi maggiormente resistenti alle nuove sollecitazioni alle quali venivano sottoposte: ma nella seconda metà del periodo qui considerato andarono man mano scomparendo perchè vantaggiosamente sostituite nei loro effetti con l'impiego dello shrapnel graduato a zero.

* * *

Per quanto ha tratto ai progressi e miglioramenti delle spolette è doveroso per noi rilevare che dopo il buon esito ottenuto con la spoletta studiata e realizzata dal Bazzichelli (1),

(1) Roberto Bazzichelli nacque in Viterbo l'11 luglio 1839 e fin da giovanetto diede prova del suo caldo patriottismo e del suo carattere risoluto perfettamente rispondente all'altanza della persona. Nel 1860 insofferente del giogo papale, vestito da campagnuolo fuggì a Perugia dove riprese gli studi di matematica che concluse laureandosi poi all'Università di Pisa. Si arruolò quindi come cannoniere volontario a Torino e dopo di aver frequentato con successo la Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio, fece le campagne del 1866 e 1870. Addetto al Laboratorio di precisione si affermò nei suoi studi sperimentali inventando e concretando le ben note spolette che lo fecero conoscere in tutte le Artiglierie europee e che segnarono una vera innovazione ed un peculiare progresso in materia. Nel 1885 divenne Direttore del Laboratorio stesso e nel 94 fu nominato Direttore del Polverificio di Fontana Liri. A Roberto Bazzichelli furono successivamente affidate molte ed importanti missioni e fin dal 1892 egli fu incaricato dello studio del predetto Polverificio sulle rive del Liri: fu in questa occasione che mag-

tutti gli studi, le prove e le modifiche che man mano vennero fatti ed introdotti nei varii successivi tipi, si limitavano ed erano orientati onde ottenere i seguenti scopi:

a) Sicurezza di impiego e cioè assenza di scoppi prematuri nell'interno della bocca da fuoco e lungo il percorso della traiettoria; sicurezza nelle manovre di montaggio, di trasporto, di innescamento, di caricamento, ecc. ecc., e cioè



Fig. 847 - Roberto Bazzichelli.

che non avvenissero scoppi od armamenti prematuri degli organi di concussione interna. A tale scopo si predisposero capsule mobili, ritardi di miccia, molle, ritegni, ghiera di sicurezza o di armamento;

b) Funzionamento sempre più regolare equilibrando le masse interne, aggiungendo delle molle contrapposte, predi-

giornamente rifulse lo spirito di organizzatore e di animatore di Roberto Bazzichelli. Alto, robusto e pieno di energia, purtroppo Roberto Bazzichelli non poté vedere completa e completata la sua opera perchè a soli 55 anni di età una fulminea paralisi cardiaca lo spense a Roma il 27 febbraio 1896. Chi ha avuto con lui dimistichezza di studio, di lavoro e relazione di amicizia può ben affermare che Roberto Bazzichelli fu un ufficiale d'artiglieria veramente completo.

sponendo opportuni organi di ritardo, e d'altra parte, onde evitare rotture nelle parti più sollecitate, modificando le forme e le qualità del metallo impiegato, sia facendolo più robusto nella sezione, sia cambiando le leghe; mentre poi con adeguati esperimenti si cercava di avere esatte combustioni, buone accensioni, ecc. ecc.;

c) Sicurezza di buona conservazione per lunga durata di tempo e contro l'azione degli agenti atmosferici, sicurezza che si otteneva con stagnatura e nichelatura delle parti ossidabili, con efficace protezione delle polveri, delle capsule, ecc.

Ciò premesso si può arguire quali e quante siano state le numerose trasformazioni e le molteplici prove effettuate per conseguire risultati sempre migliori.

A ciò si aggiunga il nuovo problema dell'innescamento in conseguenza degli esplosivi moderni, i quali, essendo più stabili e più sicuri, si dimostrarono però anche più sordi all'effetto esplosivo di detonazione. Per ognuno di essi si dovette studiare il sistema più opportuno di catena incendiaria di scoppio affinché potesse essere sfruttata la massima parte di potenza esplosiva senza tuttavia perdere mai di vista le varie indispensabili condizioni di praticità, di semplicità e di sicurezza dell'innescamento stesso e delle sue parti detonanti, perchè altrimenti sarebbero stati frustrati i vantaggi raggiunti con la adozione di esplosivi più sicuri.

Le spolette vennero quindi in modo generale classificate a seconda del loro impiego, del tipo di proietto e del tipo di bocchino del proietto stesso.

Gli inneschi furono del tipo: interni o fissi, oppure esterni o amovibili.

Per quanto riguarda i cannelli oltre a quelli ordinari, a frizione, con tubetto di penna d'oca, furono usati quelli lisci a percussione, quelli a capsula ed anche tipi moderni come quello elettrico, mentre dalla R. Marina venne impiegato anche un cannello speciale con innesco amovibile a molla, elettrico ed a percussione.

Per le segnalazioni notturne si usavano fuochi di segnale che davano colorazioni diverse: rosso, bianco e verde. Per

ottenere il bianco la miscela era composta di zolfo, antimonio, ossido di piombo, solfuro di arsenico e nitrato di potassa con gomma lacca. Per avere il colore rosso, oltre la solita gomma lacca si usava un composto di ossalato di stronziana, zucchero di latte, nerofumo e clorato di potassio. Per avere il colore verde si usava cloruro di mercurio e clorato di barite.

Si usavano poi ancora le segnalazioni con fontane comuni, con razzi e con fuochi Very ottenendo per tal modo colorazioni verdi, rosse e giallo-oro, nonchè il segnale bianco a stelle: la durata dello splendore era di circa 5 minuti secondi con visibilità a circa 9 chilometri di distanza.

* * *

Nel 1870 esistevano in servizio delle artiglierie italiane di modello regolamentare e delle artiglierie di modello vario, a consumazione.

Queste ultime venivano classificate in: artiglierie italiane di modello vario, artiglierie piemontesi, artiglierie napoletane, artiglierie austriache e artiglierie pontificie.

Per le artiglierie italiane di modello regolamentare ad avancarica si usavano i seguenti proietti: le palle, le granate tanto sferiche che oblunghe, nonchè le bombe che venivano contraddistinte con l'indicazione del calibro e della loro forma, e cioè se sferiche oppure oblunghe. Esistevano così: una granata oblunga da cent. 8 per il cannone da 8 B.R., da centimetri 9 per il cannone da 9 B.R. e da centimetri 12 per il cannone da 12 B.R. e per quello da 12 G.R., mentre poi esistevano fino a consumazione delle granate oblunghe da cm. 12 e da cm. 16, granate con alette di vecchia forma mod. 1862, oppure con alette del mod. 1862 trasformate per renderle simili alla forma più recente.

Per le artiglierie ad avancarica si avevano poi ancora: una granata oblunga da cm. 16 per i cannoni da 16 G.R. e da 16 G.R.C.; una granata oblunga da cm. 22 pesante per obici da 22 G.R.C. e una granata oblunga da cm. 22 B.R.

Nel seguente specchio sono indicate le dimensioni princi-

pali, peso e carica interna delle granate oblunghe ad alette per artiglierie ad avancarica:

| | Granate oblunghe da centimetri | | | | | |
|---|--------------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | 8 | 9 | 12 | 16 | 22 | 22 |
| Diametro medio delle granate parte cilindrica mill. | 84,1 | 93 | 118,1 | 160,6 | 216,8 | 216,8 |
| Altezza totale della granata | 137,5 | 170 | 230 | 314 | 420 | 510 |
| Vento medio tra la granata e l'anima della bocca da fuoco | 2,5 | 3,1 | 3,1 | 4,6 | 6,7 | 6,7 |
| Peso normale del proietto carico e munito di spoletta kg. | 2,950 | 4,500 | 11,146 | 29,60 | 70,000 | 93,000 |

* * *

La forma dei proietti per le artiglierie a retrocarica era diversa dalle precedenti. Esistevano pertanto i seguenti tipi: granata oblunga da cm. 7 per il cannone da 7 B.R. avente una costituzione interna rispondente allo scopo di ottenere la frattura del proietto in schegge numerose e di peso pressapoco uguale; granata oblunga perforante da cm. 24 di ghisa indurita e pesante kg. 150. Con le artiglierie a retrocarica si usavano anche granate sferiche già adoperate per artiglierie ad avancarica ed adottate nelle bocche da fuoco ad anima liscia: di tali granate sferiche ne esistevano tipi da cm. 22 e tipi da cm. 15, mentre poi si impiegavano anche granate sferiche a mano da cm. 8 e pesanti circa kg. 1,700, da lanciarsi a mano oppure a mezzo di mortai di calibro superiore ai cm. 15.

Verso il 1870 era poi anche in servizio la palla oblunga da cm. 16 destinata esclusivamente ai cannoni da 16 G.R.C.: essa era in acciaio fucinato e leggermente temprato a forma

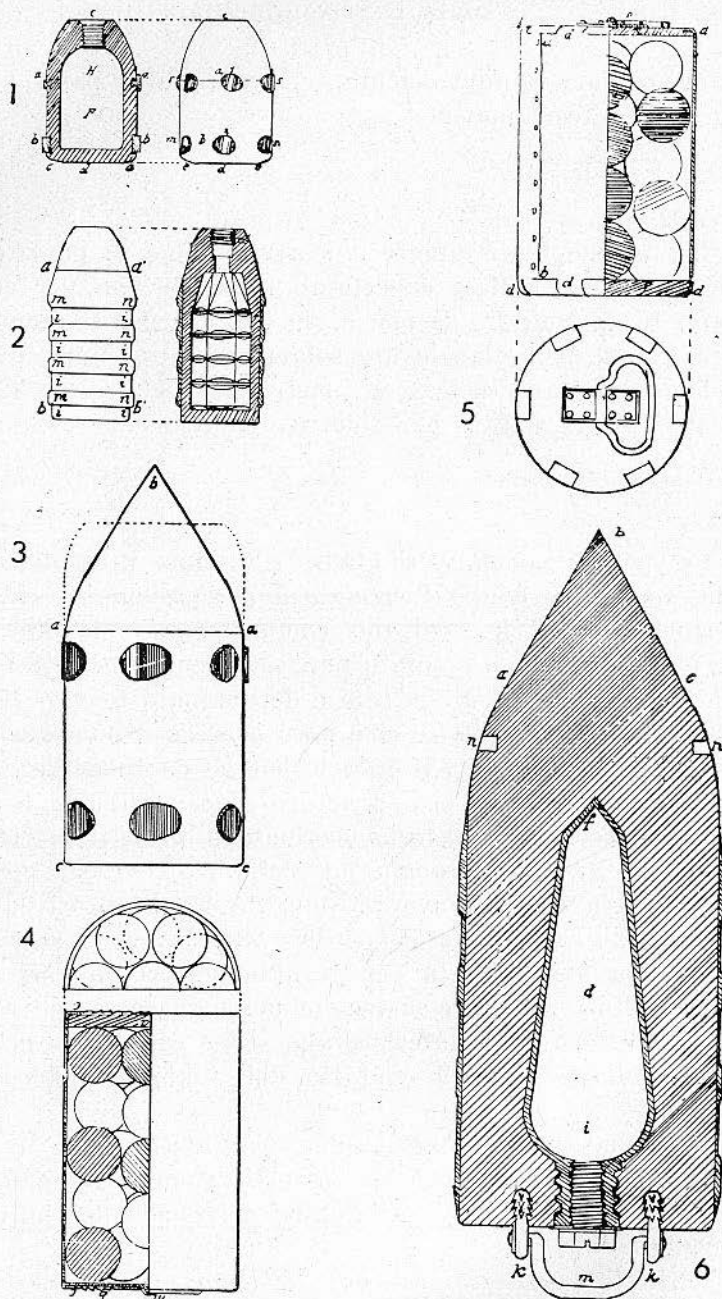


Fig. 848.

1. Granata oblunga da cm. 8 — 2. Granata oblunga da cm. 7 — 3. Palla oblunga da cm. 16 — 4. Scatola a mitraglia da c. 12 — 5. Scatola a mitraglia da cm. 16 — 6. Granata oblunga perforante da cm. 24.

cilindro-ogivale a punta acuta, ricavata dalla palla oblunga mod. 1865 a testa piatta.

* * *

Per ultimo le artiglierie lanciavano come in passato delle « Scatole a metraglia » e pertanto ne esistevano per cannoni da cm. 16, da cm. 12, da cm. 9, da cm. 7 e per cannoncini da cm. 5, i quali ultimi lanciavano solamente questo unico proietto.

Eranvi poi ancora scatole a metraglia per obici da 22 B.R., per obici da 22 G.L. e per obici da 22 B.L.

* * *

Le spolette venivano suddivise e distinte in spolette ordinarie, spolette a tempo e spolette a percussione.

Quelle ordinarie venivano comunemente chiamate anche ad « un solo tempo » appunto perchè procuravano l'accensione della carica alla fine di un solo e determinato tempo. Il corpo di spoletta era di legno, e cioè noce o acero o pomo, od altri-menti di metallo. Verso il 1870 le bocche da fuoco regolamentari usavano spolette ordinarie di legno, costruite in modo diverso a seconda che erano destinate a proietti sferici cavi oppure alle granate oblunghe ad alette.

Per proietti sferici avevano una forma cilindrica ed erano contraddistinte a seconda del calibro cui dovevano servire; in più esisteva una spoletta per granata sferica da cm. 27. Le spolette prima di essere sistemate nelle granate venivano tagliate nella loro parte inferiore allo scopo di portare la carica interna della granata a contatto della mistura pirica della spoletta.

Le spolette per granate oblunghe ad alette erano in legno, avevano anch'esse la forma e la costituzione delle precedenti ed erano contraddistinte in due classi a seconda dei calibri cui dovevano servire.

Tutte tali spolette ordinarie essendo ad un solo tempo avevano una durata di combustione superiore al tempo impiegato dal proietto a percorrere la traiettoria di maggior durata.

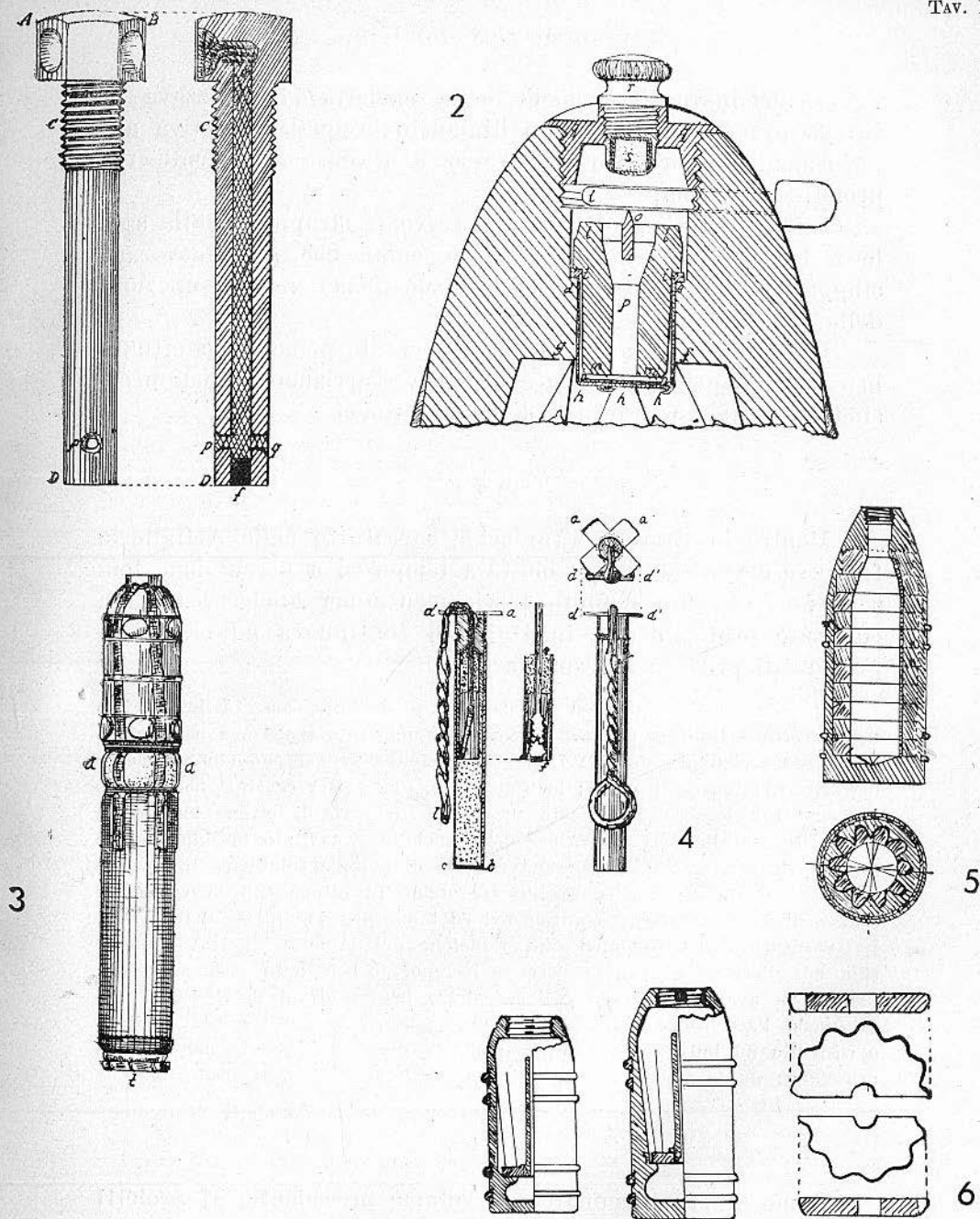


Fig. 849.

1. Spoletta per granate oblunghe — 2. Spoletta a percussione per granate oblunghe da cm. 7 (1872) — 3. Cartoccio a proietto — 4. Cannelli fulminanti di rame — 5. Granata da cm. 9 per artiglieria da campagna — 6. Shrapnel da cm. 7 e 9 a diaframma.

Per determinare l'accensione della spoletta si utilizzava la vampa prodotta dalla carica di lancio la quale investiva anteriormente il proietto attraverso il « vento » esistente fra proietto ed anima.

Prima di caricare il pezzo, il servente strappava dalla spoletta la copertura in carta pergamenata che proteggeva gli stoppini intrisi di polverino e disposti nel calice superiore della spoletta.

Per le spolette a più foconi il servente prima di effettuare la carica scopriva solamente il focone corrispondente approssimativamente alla durata della traiettoria.

* * *

Mentre in Eserciti stranieri e soprattutto nelle Artiglierie francese e prussiana le spolette a tempo ed a percussione fossero non soltanto definite teoricamente ma anche realizzate ed usate praticamente, in Italia si continuava ad essere in periodo di prove e di esperimenti.

Un esempio di spoletta a percussione, di metallo, entrata in servizio nella nostra Artiglieria nel 1872 a scopo di studio è la spoletta a percussione per granate oblunghe da cm. 7, il cui funzionamento si può sinteticamente descrivere nel seguente modo: la spoletta ha una cavità centrale nella quale è disposto a leggero forzamento un bossolotto cavo di ottone munito di percuotitore; nella parte superiore della spoletta è avvitato un innesco che porta nella sua cavità interna una capsula di polvere fulminante: fra percuotitoio ed innesco è disposto un traversino di ottone funzionante come organo di sicurezza durante i trasporti ed i movimenti: all'atto dello sparo, in conseguenza del movimento di rotazione del proietto, il traversino si sfilava ed allorchè la granata urtava il terreno, il bossolotto portaspillo per inerzia va avanti arrivando così a colpire la capsula e determinando in tal modo l'accensione della carica di scoppio. Tale spoletta era studiata e costruita ad imitazione di un tipo che trovavasi in servizio nell'Esercito prussiano: da essa derivò la spoletta a percussione italiana mod. 1879.

* * *

Come già fu accennato nel volume precedente, ai proietti propriamente detti andavano annessi degli accessori quali i cercini, tacchi, bocconi, cocconi e corbelli. I cercini ed

i tacchi erano dispositivi atti ad evitare che le palle sferiche subissero movimenti di rotazione nell'interno dell'anima all'atto dello sparo:

i cercini erano fatti con corda logora ed erano tenuti a posto mediante nastri di canapa detti stringhe; i tacchi invece erano di legno forte lavorati al tornio.

I bocconi erano involti cilindrici di stoffa, paglia e fieno da collocarsi fra il cartoccio ed il proietto nel tiro a palla sferica coi cannoni ad anima liscia: venivano impiegati anche per trattenere le palle sferiche affinché nel tiro con angoli negativi esse non rotolassero fuori delle bocche da fuoco, e si cacciavano nell'anima del pezzo dopo avervi introdotta la palla.

I cocconi erano dischi circolari di legno da usare nei mortai allorchè con essi si lanciavano parecchie granate a mano o palette di mitraglia sciolte, ed avevano lo scopo di offrire una superficie di appoggio al complesso dei proietti impiegati.

I corbelli erano specie di cesti in vimini od in lamina da usarsi come i cocconi, e pertanto i corbelli, tenendo fortemente riunite le palette o le granate a mano mentre avveniva lo sparo dell'artiglieria, concorrevano a rendere il tiro maggiormente regolare.

* * *

In questo turno di tempo compare un primo esempio di cartoccio a proietto costituente le munizioni del cannone da 6,5 B.R.: fra il cartoccio a polvere e la granata era collocata una scatola di latta ripiena di olio, che in conseguenza della sua funzione era detta lubrificatrice, mentre poi al fondo era applicato un fondello di corda.

Per comunicare il fuoco alla carica di lancio si adoperavano gli inneschi che venivano distinti in ordinari e fulminanti: i primi comprendevano la miccia e lo stoppino, mentre i secondi erano costituiti dai cannelli fulminanti.

Lo stoppino era costituito da un fascio di fili di cotone non ritorto, del diametro di 2-3 mm. imbevuto e ricoperto di polverino impastato: a seconda della lunghezza, e cioè m. 0,60 — m. 0,40 — m. 0,30, si avevano stoppini di innescamento lunghi, mezzani e corti. Lo stoppino veniva introdotto nel focone della bocca da fuoco ed acceso mediante la miccia, costituita da cordicella di lino o di canapa non piegata: tale miccia veniva completata all'estremità da un bastoncello detto buttafuoco.

Come già fu rilevato gli stoppini avevano diverse qualità negative quali: il richiedere la vicinanza ai pezzi di materie

accese, di non consentire la partenza immediata del colpo, di spegnersi allorchè non erano perfettamente asciutti, di produrre molto fumo e conseguentemente di svelare al nemico il momento in cui il colpo stava per partire. Questo spiega come e perchè gli stoppini furono ben presto totalmente sostituiti dai cannelli fulminanti di rame, detti anche cannelli a sfregamento.

All'inizio del periodo che qui si considera venivano ancora adoperati per uso incendiario degli speciali artifici ottenuti caricando proietti cavi, sferici od oblungi, con cilindretti di roccafuoco e cioè composti di zolfo, salnitro, polvere da fucile, antimonio e stoppino sminuzzato.

* * *

Fra il 1880 ed il 1890 effettuandosi nel nostro Paese la sostituzione di tutto il materiale ad avancarica con altro a retrocarica, può ritenersi terminato un laborioso periodo che ebbe inizio nel 1871 e che fu inteso a dotare le batterie dell'Esercito permanente e della milizia mobile di materiali moderni e rispondenti alle necessità delle varie specialità dell'Arma.

Nel 1890 queste varie Specialità erano le seguenti :

Artiglieria da campagna armata con cannoni da 7 B.R. Ret., da 9 B.R. Ret., da 9 B.R.C. Ret.; artiglieria da montagna armata con cannone da 7 B.R., Ret. su affusto speciale da montagna someggiabile; artiglieria dei parchi d'assedio ai quali erano assegnate bocche da fuoco di calibri diversi, comprendenti cannoni, obici e mortai a retrocarica in bronzo, ghisa ed acciaio; artiglieria per la difesa delle fortezze; artiglieria da costa.

Quanto ai proietti usati dall'artiglieria da campagna si rileva che i tre cannoni da campagna lanciavano ognuno la granata, lo shrapnel a carica centrale, lo shrapnel a diaframma e la scatola a mitraglia.

La granata era a frattura prestabilita sistema Uchatius ottenuto sospendendo all'interno del bicchiere un nocciolo di anelli dentati di ghisa, verniciati con petrolio e nerofumo, e colando su questo nocciolo la ghisa.

La granata da 7 aveva nove anelli con otto denti ciascuno; la granata da 9 aveva dodici anelli con dieci denti ciascuno.

Lo shrapnel a carica centrale era costituito da un involucro esterno di ghisa, da un tubo di carica di ottone e da un nocciolo interno formato di pallette immerse in colofonia fusa. Lo shrapnel a diaframma, che verso il 1890 era di recente adozione, fu destinato a sostituire lo shrapnel a carica centrale. Esso era caratterizzato da un diaframma di ferro appoggiato a risalti interni del bicchiere e per tal modo isolava la carica di scoppio che comunicava con la spoletta attraverso il tubo centrale in ferro, contenente la carica di scoppio.

Le scatole a mitraglia erano ancora del tipo in uso da molti anni ed erano essenzialmente costituite da un tubo di lamiera di zinco con un fondello ed un coperchio di zinco fuso; esternamente vi erano uno o due cerchi di lamiera di zinco, e nell'interno venivano alloggiate le pallette tenute insieme da colofonia fusa.

Il cannone da 7 B.R. Ret. incavalcato su affusto da montagna usava gli stessi proietti del cannone da 7 B.R. Ret. da campagna.

Per quanto riguarda i proietti usati dalle artiglierie dei parchi d'assedio, il seguente specchio indica per ciascuna bocca da fuoco i proietti adoperati:

| Bocche da fuoco | Proietti |
|-----------------------------------|--|
| Cannone da 12 A.R.C. Ret. | Palla oblunga-granata-shrapnel-scatola a mitraglia |
| Cannone da 12 | Granata-shrapnel-scat. a mitr. |
| Cannone da 12 B.R. Ret. | Granata-shrapnel-scat. a mitr. |
| Obice da 21 G.R.C. Ret. d'assedio | Granata-granata torp. lunga-shrapnel |
| Obice da 15 G.R. Ret. | Granata-granata torpedine-shrapnel-scatola a mitraglia |
| Mortaio da 9 B.R. Ret. | Granata-granata torpedine-shrapnel |
| Mortaio da 15 A.R. Ret. | Granata-granata torpedine-shrapnel |
| Mortaio da 24 A.R. Ret. | Granata mina-granata torpedine. |

Le granate da 21, da 15 e da 12 erano di ghisa ed avevano un'altezza di circa calibri 2,8, con profilo esterno simile a quello delle granate da campagna, e cavità interna con profilo simile al profilo esterno. Esternamente vi

erano due corone di rame aventi rispettivamente funzione: quella posteriore di forzamento, e quella anteriore di centramento del proietto. Tanto l'una che l'altra erano incassate a coda di rondine nella ghisa del proietto: quella di forzamento aveva tre solcature a fondo semicircolare; quella anteriore di centramento era liscia ed aveva minore altezza e minore sporgenza della

TAV. III

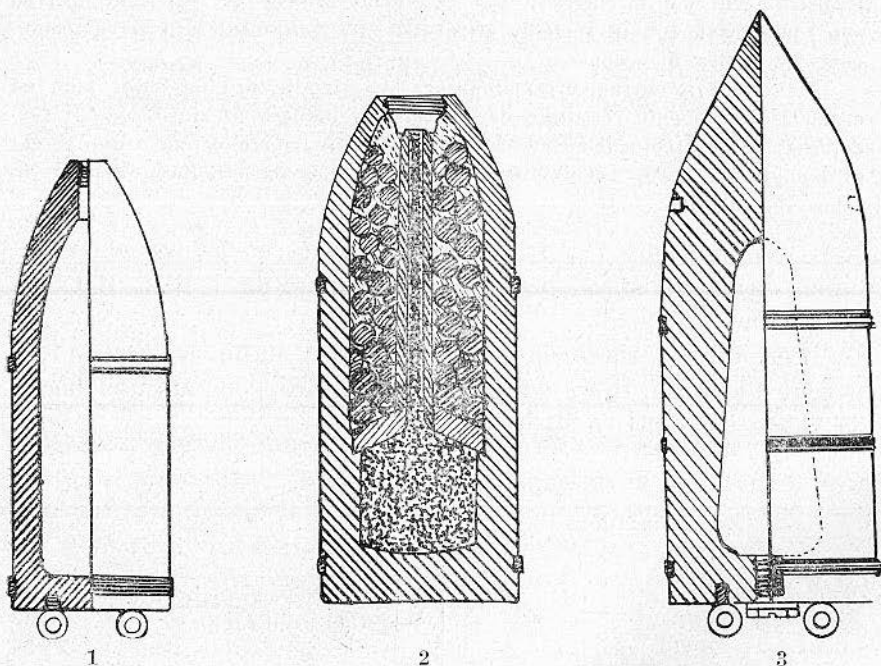


Fig. 850.

1. Granata mina da cm. 24 — 2. Shrapnel a diaframma per bocca da fuoco dei parchi d'assedio — 3. Palla di ghisa indurita da cm. 24 e 32.

corona di forzamento, la quale ultima forzandosi nel cono di raccordo fra le due camere della bocca da fuoco funzionava inizialmente anche da corona turavento.

Il caricamento interno di queste granate poteva essere eseguito in modo ordinario e cioè con sola polvere, od altrimenti eseguito a scopo incendiario e cioè costituito con polvere e con un certo numero di cilindretti incendiari a lunga fiamma.

Le granate di calibro 21 cm. o superiore avevano sul fondello avvitate due anelli a vite che servivano essenzialmente per il maneggio delle granate stesse.

La granata mina da 24 era così detta per distinguerla dalla granata da

24 per cannoni da costa, ma sostanzialmente non differiva in alcun modo dalle granate precedenti: essa poteva essere caricata in tre modi diversi e cioè con carica ordinaria, con carica incendiaria, ed ancora con carica di fulmicotone in grani sistema Walsrode.

Lo shrapnel era di ghisa come le granate, dalle quali pertanto differiva per le seguenti modalità: esternamente la parte ogivale era di altezza un po' minore rispetto alla parte cilindrica, tanto che l'altezza totale dello shrapnel era un po' inferiore a quella delle granate; internamente lo shrapnel aveva un risalto sul quale prendeva appoggio un diaframma di ghisa che aveva forma di calotta conica con foro centrale per il tubo di carica, tubo che era esso pure di ghisa.

La scatola a mitraglia non differiva nella sua costituzione da quelle da campagna da 7, se non per l'aggiunta di un controfondello interno di ferro, incassato nel fondello di zinco e trattenuto dalle bullette di fissaggio delle maniglie.

La palla oblunga da 15 era di ghisa indurita e non differiva dalla granata che per una maggiore grossezza di pareti, mentre poi aveva le seguenti particolari caratteristiche: la testa ogivale non era tronca ma terminava a punta conica, e pertanto il bocchino si trovava alla parte posteriore ed era munito di una filettatura.

Il munizionamento delle bocche da fuoco impiegate nella difesa delle fortezze era analogo a quello dei parchi d'assedio.

Per le bocche da fuoco da costa, le munizioni impiegate risultano dal seguente specchio:

| Bocche da fuoco | Proietti |
|-------------------------------------|--|
| Cannone da 40 A.R.C. Ret. | Palla oblunga da 40 |
| Cannone da 32 G.R.C. Ret. | Palla oblunga da 32-granata da 32 |
| Cannone da 24 G.R.C. Ret. lungo | Palla oblunga da 24-granata da 24 |
| Cannone da 24 G.R.C. Ret. corto | Palla oblunga da 24-granata da 24 |
| Obice da 28 G.R.C. Ret. | Granata da 28 |
| Obice da 28 per aff. idropneumatico | Granata da 28 |
| Obice da 24 G.R.C. Ret. | Granata mina da 24 |
| Cannone da 16 G.R.C. | Gli stessi proietti usati col cannone da 16 non cerchiato - Palla oblunga da 16. |
| Cannone da 45 G.R.C. Ret. | Palla oblunga da 45 |

Le granate da 24 e da 32 erano di ghisa ordinaria e, tanto internamente quanto esternamente, perfettamente simili alle granate d'assedio: le corone di rame nella granata da 24 erano pertanto tre invece di due ed essendo tutte e tre di eguale diametro esterno funzionavano tutte e tre come corone di forzamento; nella granata da 32 due di tali corone erano di forzamento e però con diverso diametro esterno, mentre la terza era di isolamento. Il caricamento interno di scoppio di tali granate era fatto solamente con polvere.

La granata da 28 differiva dalle precedenti per essere di ghisa indurita come le palle oblunghe, per avere come queste ultime il bocchino praticato posteriormente e per essere munita di due sole corone di rame, delle quali la posteriore di forzamento e quella anteriore di centramento e di isolamento. La corona di forzamento differiva dalle analoghe corone degli altri proiettili per essere esternamente non già cilindrica, ma bensì conica e costituita di due tratti: quello anteriore a leggera conicità e con quattro solcature; quello posteriore più basso ma di conicità più accentuata onde meglio provvedere alla iniziale otturazione del vento.

Le palle da 24 e da 32 erano di ghisa indurita con testa ogivo-conica: le corone esterne erano eguali a quelle delle granate dei rispettivi stessi calibri.

* * *

Fra il 1880 ed il 1890 tutte le antiche spolette di legno erano state sostituite con moderne spolette metalliche, a percussione ed a tempo.

Nel seguente specchio sono elencate le varie spolette che erano in servizio presso la nostra artiglieria verso il 1890 e che furono conservate in uso fino al principio del secolo XX.

È da avvertire che oltre ai tipi di spolette elencate qui in seguito, erano poi ancora in servizio, fino a consumazione, alcune spolette di modello meno recente quali la spoletta a percussione mod. 1880, molto simile al mod. 1885, nonchè la spoletta a tempo mod. 1876.

La spoletta a percussione Mod. 1879 con innesco Mod. 1879 è derivata dal tipo sperimentale Bazzichelli, a doppia concussione, ed è costituita dalle seguenti parti principali: un bossoletto di ottone contenuto nella cavità centrale della spoletta, nel quale è sistemato un percuotitoio porta-spillo pure di ottone; una molla a spirale biconica di filo di ottone che serve a mantenere a posto il porta-spillo nel bossoletto; un innesco da avvitarsi anteriormente e nel quale è sistemata, in apposito porta-capsula, una capsula a doppio involucro di stagno e di rame.

| Proietti | Spoletta corrispondente |
|--|--|
| Per granate da camp. e da mont. | Spol. a percuss. Mod. 1879 con innesco Mod. 1879 |
| Per tutte le gran. obl. a bocchino anteriore, e per la gran. mina da 24 | Spol. a percuss. Mod. 1885 con innesco Mod. 1885 |
| Per la gran. mina da 24 se caricata con fulmicotone. | Spol. a percuss. Mod. 1885 modificata per l'uso del fulmicotone, con innesco Mod. 1885 |
| Per tutte le granate | Spol. a percuss. Mod. 1885 per gran. torp., con innesco Mod. 1885 |
| Per tutte le palle oblunghe (da 45-40-32-24-15) | Spol. a percuss. per palle d'assedio e da costa |
| Per shrapnel da camp. e da mont. a diaframma | Spol. a doppio effetto Mod. 1887 da camp. e da mont. |
| Per tutti gli shrapnel di medio e grosso calibro per cannoni ed obici | Spoletta a doppio effetto d'assedio Mod. 1886 con innesco Mod. 1885 |
| Per lo shrapnel da 9 per mortaio, per lo shrapnel da 15 per mortaio, nel tiro con carica infer. ad 1 kg. | Spoletta a tempo speciale per mortaio da 9 e da 15 |

La capsula nella sua posizione iniziale è disposta così che se anche il percuotitoio avesse eventualmente ad avanzare non riuscirebbe a colpirla.

All'atto dello sparo la capsula per inerzia, vinta la resistenza di una molla a crociera, retrocede e si viene a disporre nella nuova posizione, effettuando per tal modo una prima concussione o concussione iniziale.

Allorquando poi la spoletta urta contro il terreno od un altro qualsiasi ostacolo, il percuotitoio continua ad avanzare, ed effettuando cioè la seconda concussione va a colpire la capsula e determina lo scoppio del proietto.

La spoletta a percussione Mod. 1885 con innesco Mod. 1885 è pur essa a doppia concussione ed ha un funzionamento analogo a quello della spoletta Mod. 1879. Essa è costituita da un corpo cilindrico filettato esternamente, e nella sua cavità interna è sistemato il porta-spillo il quale però non è più trattenuto da alcuna molla, ma ha una corsa limitata dalla lunghezza della cavità libera. La capsula è portata dall'innesco ed è inizialmente trattenuta da una molla a crociera in posizione avanzata rispetto al porta-spillo, e quindi in posizione di sicurezza.

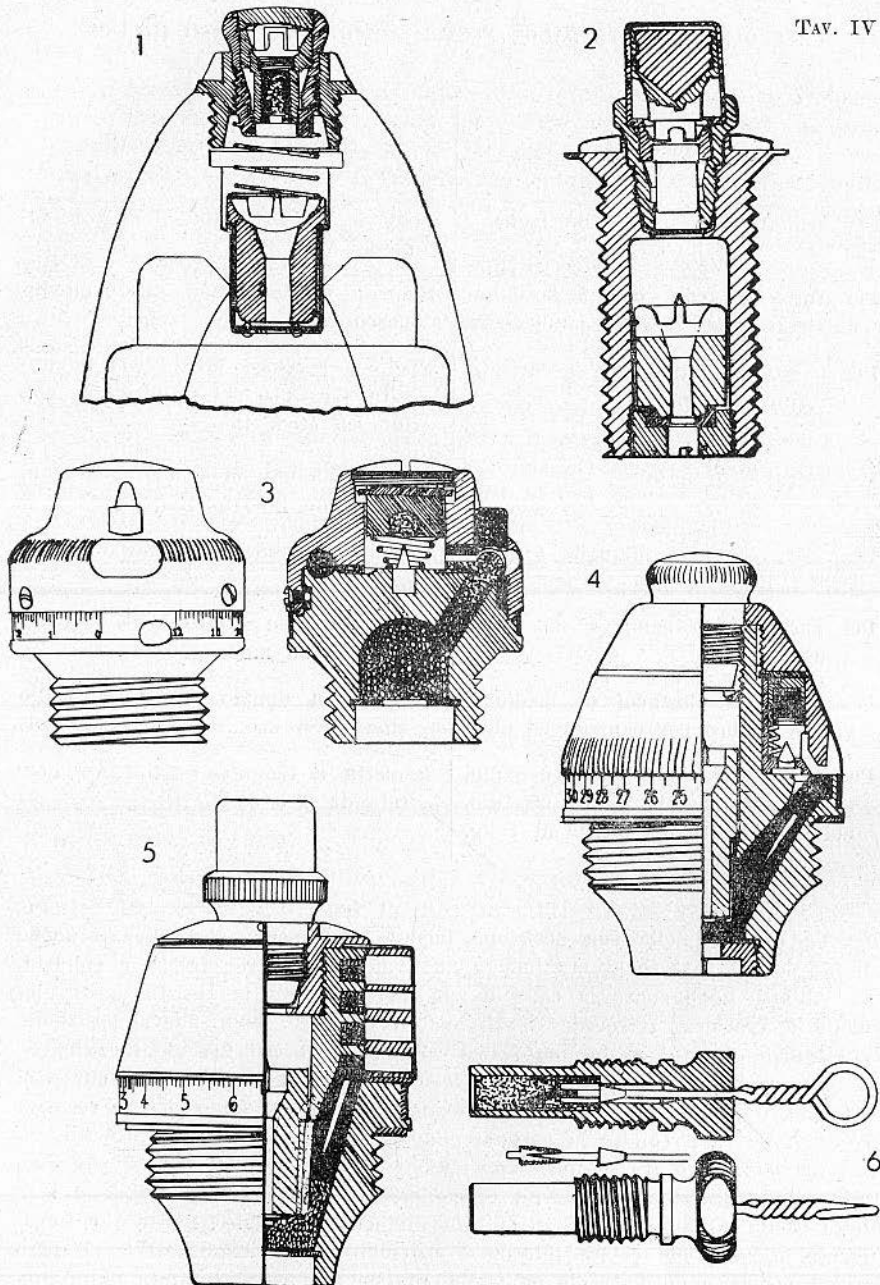


Fig. 851.

1. Spoletta a percussione mod. 1879 con innesco mod. 1879 — 2. Spoletta a percussione mod. 1885 con innesco mod. 1885 — 3. Spoletta a tempo mod. 1876 — 4. Spoletta a doppio effetto mod. 1887 — 5. Spoletta a doppio effetto d'assedio mod. 1886 con innesco mod. 1885 — 6. Canello a vite.

All'atto dello sparo, per inerzia, vinta la resistenza della molla a crociera, la capsula si porta nella posizione di sparo e cioè effettua la prima concussione, mentre poi all'atto dell'urto, il percuotitoio avanza e determina la seconda concussione e cioè lo scoppio del proietto.

La predetta spoletta Mod. 1885 avendo un porta-capsula di peso notevolmente maggiore del porta-capsula della spoletta precedente Mod. 1879, riusciva molto più sensibile di quest'ultima e poteva quindi essere usata anche con cariche molto ridotte, cosa che non si poteva fare con la spoletta 1879.

La spoletta a tempo Mod. 1876 ha continuato per molti anni ad essere adoperata in servizio anche dopo che essa era stata sostituita dalla spoletta a doppio effetto Mod. 1887 per le bocche da fuoco da campagna e da montagna. Essa era una spoletta a galleria con miccia sistema Bazzichelli ad accensione automatica, ed era composta di un corpo di spoletta e di una testa girevole sovrapposta al predetto corpo.

I due elementi di tale spoletta erano tenuti insieme mediante tre viti che, sistemate alla base della testa girevole, si allogavano in apposite scanalature del corpo della spoletta, scanalature sufficientemente ampie per permettere la necessaria rotazione della testa della spoletta onde assumere la determinata graduazione della spoletta stessa.

Nella testa superiore girevole e precisamente nella parte centrale era sistemata la capsula fulminante suscettibile di muoversi, e tenuta a posto da un coperchietto avvitato. Dal centro del corpo inferiore della spoletta sporgeva uno spillo che era fisso al corpo stesso e cioè non poteva comunque avanzare: spillo e capsula erano tenuti fra loro distanti da una molla.

All'atto dello sparo la capsula per inerzia vinceva la resistenza della molla ed urtando lo spillo determinava l'accensione del polverino della capsula stessa con che l'accensione si comunicava all'anello di miccia sottostante. La durata della combustione della miccia riusciva quindi maggiore o minore a seconda del come era stata graduata la spoletta.

Una tale spoletta aveva rappresentato al suo apparire e per quei tempi una vera e grande innovazione di perfezionamento, e pertanto con tale spoletta a tempo non era possibile di eseguire il tiro « a zero » ossia contro bersaglio a brevissima distanza dalla bocca da fuoco: la minima distanza di scoppio ottenibile con tale spoletta a tempo era di 4 ettometri per il cannone da 7 e di 5 ettometri per il cannone da 9. Un tale inconveniente venne pertanto eliminato con la spoletta a doppio effetto mod. 1887.

Questa spoletta a doppio effetto Mod. 1887 ha le sue parti principali di ottone, porta l'apparecchio a percussione nella parte centrale secondo

l'asse, ed all'atto del caricamento della bocca da fuoco essa viene armata avvitandovi un innesco nella parte superiore. La miccia è ad involucri di stagno a sezione quadrata.

Per ottenere il funzionamento a tempo si toglie un piuolo a maniglia il quale comanda un percuotitoio interno perimetrale affacciato ad una capsula di materia fulminante; si gradua a mano la spoletta girando un anello mobile finchè la sua faccia corrisponda alla graduazione indicante la distanza alla quale si tira, e quindi si introduce il proietto nella bocca da fuoco. Alla partenza del colpo, il porta capsula dell'innesco perimetrale per effetto di inerzia retrocede, e battendo sulla punta fissa del percuotitoio perimetrale determina l'accensione della materia fulminante della capsula e quindi successivamente l'accensione della miccia circolare, la quale abbruciando per tutto il tempo corrispondente alla distanza prestabilita, al termine di tale tempo fa comunicare il fuoco alla carica interna del proietto. La durata massima di combustione della miccia perimetrale era di 15 minuti secondi.

La spoletta a doppio effetto d'assedio Mod. 1886 era costituita da un corpo di spoletta in ottone nel quale erano sistemati tre giri perimetrali di miccia a sezione quadrata contenuta in un involucri di stagno. L'anello mobile era in bronzo massiccio, di forma tronco-conica con sporgenza cilindrica e l'alloggiamento per il percuotitoio del congegno a tempo era perimetrale come nella spoletta Mod. 1887.

Il funzionamento a percussione di questa spoletta era assicurato da uno spillo di acciaio centrale che all'atto della partenza del colpo veniva opportunamente liberato, mentre allorquando il proietto urtava contro un corpo resistente, tale predetto spillo di acciaio andava a colpire la capsula fulminante di un innesco Mod. 1885. La durata massima di combustione della miccia era di 32 minuti secondi.

* * *

L'antico cannello fulminante era in quest'epoca ancora adoperato come cannello d'innescamento, ma unicamente per le artiglierie da campagna, da montagna e per le artiglierie ad avancarica. Tutte le altre artiglierie impiegavano ormai il « cannello a vite » di più sicuro funzionamento, più robusto, e nel quale, all'atto dello sparo la seghetta funzionante da sfregatoio rimaneva unita al cannello perchè opportunamente trattenutavi da apposito dispositivo conico.

* * *

Al principio del secolo XX per quanto riguarda il munizionamento delle artiglierie si notano notevoli progressi determinati dai seguenti fattori essenziali: il generalizzarsi dell'uso di esplosivi di scoppio moderni quali il fulmicotone, il trotyl, le miscele di trotyl, la pertite, nonchè dell'impiego della balistite quale esplosivo di lancio; il generalizzarsi dell'impiego dell'acciaio e degli acciai speciali per la costruzione delle bocche da fuoco e dei proietti, nonchè l'uso del cappuccio per le palle; la possibilità di ottenere la chiusura ermetica della culatta mediante un bossolo metallico od altrimenti con un anello plastico; finalmente il generalizzarsi dei materiali nei quali la sistemazione delle bocche da fuoco era fatta su affusti a deformazione.

Naturalmente non potendosi per ovvie ragioni di economia eliminare d'un colpo e completamente i vecchi materiali d'artiglieria in uso per il passato e quindi ormai sorpassati, si verificava che mentre già erano in servizio materiali moderni con proietti moderni, con spolette a percussione ed a doppio effetto di tipo recentissimo, continuavano ad impiegarsi nella pratica e promiscuamente, perchè organicamente assegnate ai reparti dell'Arma, delle bocche da fuoco di modello antiquato ad affusto rigido, con proietti di ghisa, con spolette a tempo graduate ancora a mano, con cariche di lancio e cariche di scoppio costituite da polvere nera.

Alla fine del periodo qui considerato e cioè alla fine del 1914 il materiale italiano d'artiglieria era classificato come segue:

- artiglierie da montagna e someggiate;
- artiglierie da campagna ed a cavallo;
- artiglierie d'assedio;
- artiglierie da difesa;
- artiglierie da costa.

I proietti e le cariche usati da tali artiglierie sono riassunte nel seguente specchio:

| SPECIA- LITA | BOCCA DA FUOCO | P R O I E T T O | | | C A R I C A |
|---------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|---|
| Mont. | Cannone da 65 | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | — | Balistite in fogli - Bos- solo unito al proietto |
| Batterie somegg. | Cannone da 70 | idem | idem | — | Balistite in fogli - Bos- solo separato |
| Camp. legg. | Cannoni da 75/906 | idem | idem | — | Balistite in fogli - Bos- solo unito al proietto |
| | Cannoni da 75/911 | idem | idem | — | Balistite in fogli - Bos- solo unito al proietto |
| Camp. pes. | Obice da 149 A c.p. | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata mina | — | Balistite in fogli - Bos- solo separato |
| Assedio | Cannone da 120 A, B e G | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | Scatola a mitraglia | Polvere nera - Balistite in piastrelle decuple |
| | Cannone da 149 G | idem | idem | Scatola a mitraglia | idem |
| | Cannone da 149 A | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | palla | Balistite in piastrelle decuple |
| | Obice da 149 G | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | -- | Polvere nera - Balistite in piastrelle decuple |
| | Obice da 210 | idem | idem | — | idem |
| | Obice da 305 | — | gran. torp. pesante | gran. torp. leggera | Balistite in piastrelle decuple |
| | Mortaio da 149 | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | — | Polvere nera o balistite in piastrelle decuple |
| | Mortaio da 210 | idem | granata torpedine | — | Balistite in piastrelle decuple |
| | Mortaio da 260 | — | idem | gran. semi- perforante | idem |

| SPECIA- LITA | BOCCA DA FUOCO | P R O I E T T O | | | C A R I C A |
|-----------------|---|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| Difesa | Cannone da 42 | Shrapnel a diaframma d'acciaio | gran. a frat-tura prest. | gran. semi-perforante | Balistite in fili |
| | Cannone da 57 | idem | idem | scatola a mitraglia | Polvere nera a grana grossa |
| | Cannone da 87 Mod. 98 | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata torpedine | idem | Balistite in fili ed in piastrelle doppie |
| | Cannone da 75 A | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | — | Balistite in fogli |
| | Cann. da 120 G Cann. da 120 A Cann. da 149 G | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | scatola a mitraglia | Piastrelle decuple oppure Polvere progressiva del N. 1 oppure Polvere a grana grossa |
| | Cann. da 120 A a sfera | idem | idem | idem | idem |
| | Cann. da 120 A e da 149 G per batt. a cannoniera min. | idem | idem | idem | Polvere progressiva del N. 1 |
| | Cann. da 120 A per torri corazz. | idem | idem | idem | idem |
| | Cann. da 120 G per installaz. in pozzo | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | scatola a mitraglia | Balistite a piastrelle decuple |
| | Cann. da 149 A e G Cann. da 120/40 | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | — | Balistite a piastrelle decuple |
| | Cann. da 149 A a sfera | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | scatola a mitraglia | Polvere progressiva del N. 1 |
| | Cann. da 149 S | Shrapnel a diaframma d'acciaio | granata torpedine | — | Balistite a piastrelle decuple |
| | Cann. da 149 A per install. tipo di bordo | idem | idem | idem | idem |
| | Obice da 149 G | Shrapnel a diaframma di ghisa | granata ordinaria | — | Polvere a grana grossa |

| SPECIA- LITA | BOCCA DA FUOCO | P R O I E T T O | | | C A R I C A |
|-----------------|--|--------------------------------|---|-----------------|---|
| Costa | Cann. da 152 R.M. | Shrapnel a diaframma d'acciaio | gran. perf. acc. - gran. ghis. indur. - gran. mina | palla d'acciaio | Balistite a piastrelle decuple |
| | Cann. da 152 C | idem | granata ghisa indur. gran. ord. | palla d'acciaio | Balistite a piastrelle decuple o Polvere progressiva del N. 1 |
| | Cann. da 152 B | idem | gran. perf. acc. - Gran. ghis. indur. | idem | Balistite a piastrelle decuple |
| | Cann. da 152/50 | idem | torpedine | idem | Cordite in bacchette |
| | Cann. da 240 L Cann. da 240 C | — | granata ordinaria | palla di ghisa | Balistite a piastrelle o Polvere progressiva del N. 2 |
| | Cann. da 254 B | — | gran. perf. d'acciaio - granata ghis. indur. gran. mina | palla d'acciaio | Balistite a strisce e in piastrelle |
| | Cann. da 305 | — | gran. perf. d'acciaio | idem | Cordite in tubi |
| | Cann. da 321 | — | granata ordinaria | palla di ghisa | Balistite a piastrelle o Polvere progressiva del N. 2 |
| | Cann. da 400 | — | — | palla d'acciaio | Balistite in bacchette o Polvere nera prismatica |
| | Obici da : 280 C 280 L 280 A 280 B | — | gran. perf. ghisa - L'ob. da 280 L ha una granata torp. acc. e una granata torp. pes. | — | Balistite a piastrelle decuple o Polvere progressiva del N. 2 |
| | Obice da 280 K | — | gran. perf. acc. o ghisa | — | idem |
| | Obice da 305 | — | gran. perf. d'acciaio o gran. torp. | — | Piastrelle decuple |

Si avevano in servizio palle di ghisa da 450, da 400, da 321 e da 240, molto simili fra loro e per forma esterna e per costituzione interna: tali palle avevano l'ogiva con punta conica indurita, lunghezza inferiore ai tre calibri, e cavità interna a pera; avevano gli anelli di maneggio al fondello, incavi di maneggio all'ogiva e due corone esterne, di cui una di forzamento e l'altra di centramento. La carica interna di scoppio era costituita da polvere nera a grana fina.

Vi erano poi anche in servizio palle di acciaio di un sol pezzo da 400, da 245, da 152, da 149 A. e G. nonchè da 149 C., fra di loro tutte simili per forma e per costituzione. Esse erano di acciaio temperato con ogiva temperata, e tutte quante, ad eccezione della palla da 149 C., portavano applicato il cappuccio Firth: avevano una lunghezza fra tre calibri e tre e mezzo, una corona di forzamento ed una di centramento; la carica interna poteva essere di polvere nera a grana fina, oppure altrimenti costituita con sabbia e quindi inerte.

Esistevano per ultimo le palle di acciaio con fondello avvitato da 305, da 152/1/50, da 149 A, da 37 H.

* * *

Le granate erano di diversa specie e cioè precisamente:

— Granate ordinarie aventi pareti semplici di ghisa, bocchino anteriore e carica interna di polvere nera: nel 1915 tali granate costituivano un munizionamento antiquato, rimasto in servizio soltanto per bocche da fuoco di medio calibro di modello vecchio.

— Granate a frattura prestabilita che erano del tipo già descritto per il periodo 1880-1900 ed anch'esse nel 1915 erano di tipo antiquato ed in servizio soltanto per bocche da fuoco antichate e cioè da 87 B. e A., e da 75 B.

— Granate torpedini, destinate ad agire essenzialmente per effetto esplosivo e quindi formate con pareti sottili ma resistenti, e munite di grande carica interna: si avevano per tal modo notevoli effetti contro bersagli costituiti da masse di terra; gli effetti erano scarsi contro bersagli resistenti, e soltanto in un raggio limitato potevano impiegarsi contro bersagli animati. Nel 1915 esistevano in servizio granate torpedini di modello antiquato ed altre di modello recente, e queste ultime erano rappresentate: dalle granate torpedini per cannoni da 75 A. e 70 A., ed avevano cariche interne di balistite

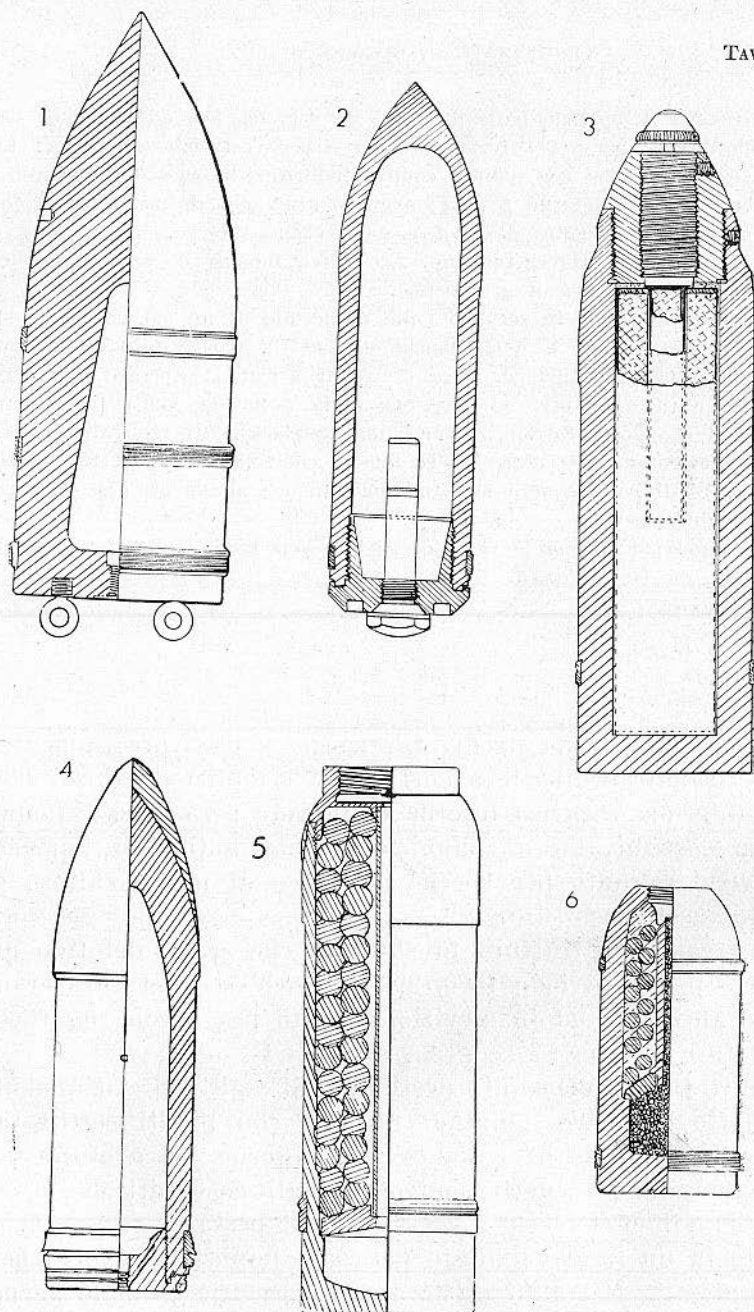


Fig. 852.

1. Palla da 450 — 2. Granata torpedine da 149 S — 3. Granata dirompente da 75/906 — 4. Granata perforante per cannone da 305 — 5. Shrapnel di acciaio da 75/906 — 6. Shrapnel di ghisa da 120.

compressa o di trotyl; e dalle granate torpedini per cannoni da 65 e 75/906 con cariche interne di trotyl.

— Simili alle granate torpedini erano le granate dirompenti che avevano le pareti di maggiore spessore ed erano perciò idonee ad agire con le loro schegge contro bersagli animati ed anche contro bersagli leggermente blindati.

Le granate perforanti erano sostanzialmente delle granate ordinarie o delle granate torpedini foggiate con punta acuminata e destinate perciò a penetrare in bersagli leggermente corazzati, ed agire quindi in seguito con potere dirompente. Esse erano di ghisa indurita o di acciaio, e la loro carica interna era di trotyl per quelle di modello recente, e di polvere nera per quelle di tipo antiquato: l'impiego delle granate perforanti era limitato agli obici ed ai cannoni da costa. Le granate perforanti per cannone da 254 e da 305 erano dotate di cappuccio Firth.

— Si avevano poi per ultimo le granate mina che erano sostanzialmente granate ordinarie o granate torpedini destinate a penetrare entro bersagli non molto resistenti e quindi in seguito sconvolgerli per l'azione della loro carica interna. Le granate mina avevano spoletta posteriore ritardata ed il loro impiego era limitato agli obici di medio calibro. Per quanto il nome di « granata mina » fosse dato a molti proietti, soltanto quello da 149 A pesante campale ne aveva in modo preciso tutte le caratteristiche.

Nel 1915 erano in servizio anche gli shrapnel: essi erano del tipo a diaframma, ma mentre quelli di modello antico erano di ghisa con ogiva ricavata di getto, quelli di modello più recente erano in ghisa con ogiva avvitata: questi ultimi avevano le pareti notevolmente più sottili di quelli di ghisa; in tutti gli shrapnel le palette erano costituite da una lega di piombo e antimonio ed il loro diametro cresceva col calibro. In alcuni tipi di shrapnel si ponevano tal volta delle palette di diametro diverso e ciò allo scopo di accrescere la zona battuta e di favorire lo stivamento delle palette nel bicchiere.

Nel seguente specchio sono indicate le caratteristiche delle palette di alcuni shrapnel in servizio nel 1915:

| BOCCHHE DA FUOCO | PALLETTE | | |
|------------------------|----------|------|--------|
| | Diametro | Peso | Numero |
| 210 | 16 | 23 | 901 |
| 152 | 25 | 31 | 590 |
| 149 ghisa | 16 | 23 | 353 |
| 149 acciaio | 16,3 | 23,5 | 575 |
| 149 obice C.P. | 14 | 16 | 1260 |
| 120 acciaio | 14 | 16 | 232 |
| 75 A. | 12,3 | 11 | 122 |
| | 11,95 | 10 | 180 |
| 65 | 12,3 | 11 | 216 |
| 57 | 13 | 12,5 | 70 |

* * *

Nel seguente elenco sintetico si possono riassumere tutte le spolette che erano in servizio fra il 1900 ed il 1915, e per ciascun tipo viene indicato con quali proietti esse erano impiegate, se erano munite di bocchino anteriore oppure posteriore, e finalmente se venivano impiegate con proietti carichi di polvere nera oppure con altro esplosivo :

Le spolette a percussione per proietti carichi con polvere nera erano: spolette Mod. 79 per granate da 87 e da 75 B.; spoletta Mod. 85/903 per granate da 321, da 240, da 210, da 149 e da 120; spoletta Mod. 89/904 per granate da 57 e da 42. Queste spolette erano a bocchino anteriore con innescò interno, e pertanto erano in servizio anche delle spolette a bocchino posteriore per la granata perforante da 280 e per le palle di modello antiquato da 450, da 400, da 321, da 240 e da 149.

Le spolette a percussione per proietti carichi di alto esplosivo erano: spoletta Mod. 99 per granate torpedini da 210 e da 149 aventi carica di scoppio di fulmicotone; spoletta Mod. 95/99 per granate torpedini da 87 aventi carica di scoppio di pertite; spoletta Mod. 902 per granata torpedine da 87, da 70 e da 75 con carica di scoppio di balistite; spoletta Mod. 906 per granata da 75/906 dirompente; spoletta Mod. 910 per granata torpe-

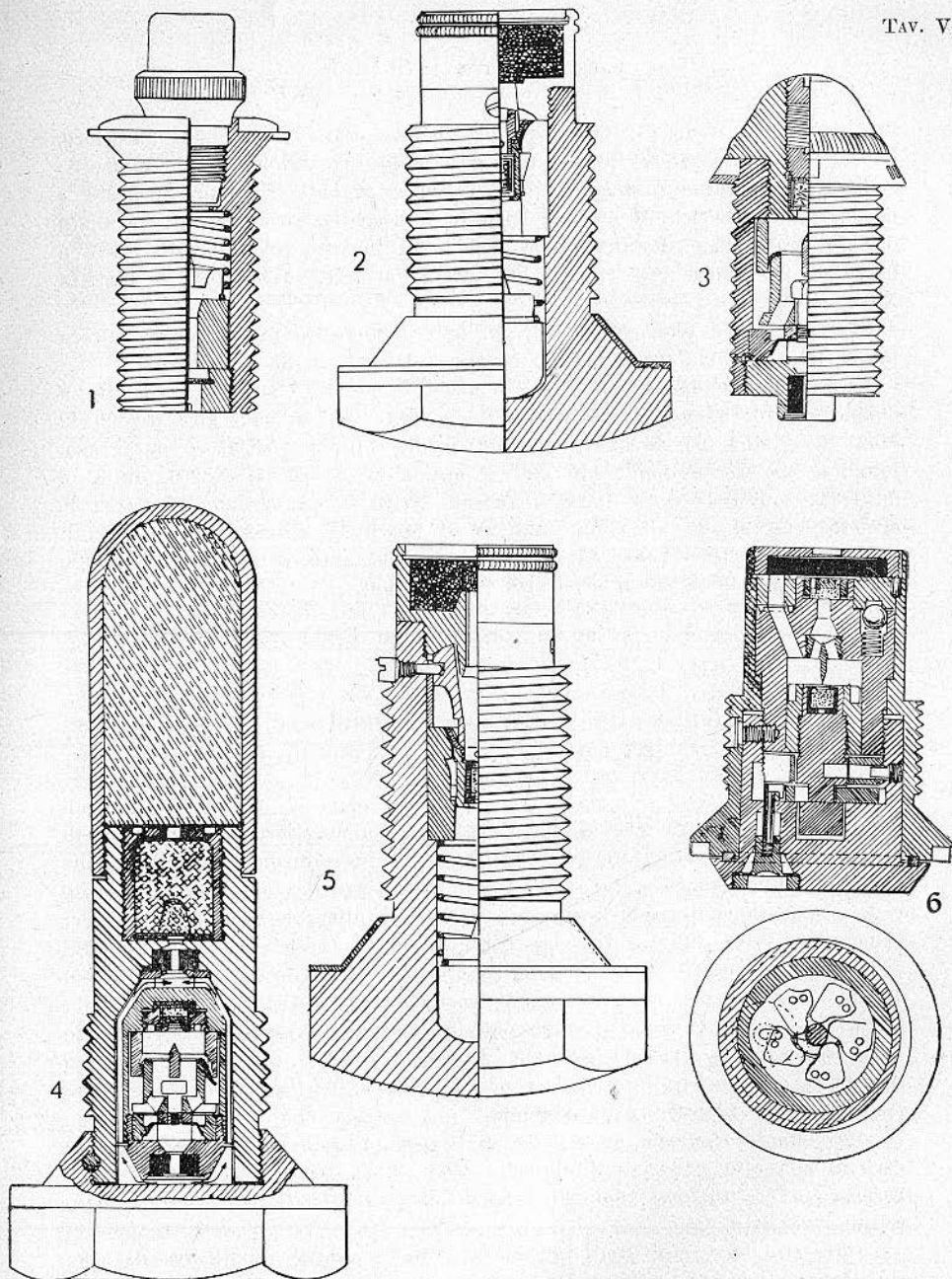


Fig. 853.

1. Spoletta a bocchino anteriore mod. 85/903 con innesco mod. 85 — 2. Spoletta a bocchino posteriore per palle cariche di polvere nera — 3. Spoletta a percussione a bocchino anteriore mod. 910 per proiettili carichi di alto esplosivo — 4. Spoletta a bocchino posteriore mod. 911 per granate cariche di alto esplosivo — 5. Spoletta a bocchino posteriore per la granata da 280 carica di polvere nera — 6. Spoletta a bocchino posteriore per granata mina da 149 c. p.

dine da 75/906 e da 65. Tutte queste spolette erano a bocchino anteriore, ma ne esistevano anche alcuni tipi a bocchino posteriore e precisamente: spoletta a bocchino posteriore Mod. 903 per granata torpedine da 210 e da 149 A. con carica di pertite; spoletta a bocchino posteriore per granata da 280 con carica di fulmicotone oppure di pertite; spoletta Mod. 911 a bocchino posteriore per cariche di trotyl; spoletta Mod. 914 e spoletta Mod. da 305.

La spoletta a tempo Mod. 76, già precedentemente descritta era ancora in servizio e veniva usata per gli shrapnel da 120, da 87 e da 75 B.

Erano invece di uso più largo e generale le varie specie di spolette a doppio effetto, e cioè precisamente: le spolette ad un solo giro di miccia Mod. 87 e Mod. 90, le quali avevano ancora l'innesco separato dalla spoletta; le spolette a due o più giri di miccia Mod. 900, Mod. 906, da 65 e da 149 le quali avevano l'innesco facente parte integrale della spoletta; le spolette con miccia ad elica Mod. 86 e Mod. 99, entrambe molto simili come costituzione e come funzionamento, e pertanto entrambe di modello antiquato e con l'innesco separato dalla spoletta.

* * *

In riferimento alle figure qui riprodotte si ritiene opportuno di precisare il funzionamento dei vari prototipi.

Per le spolette a percussione a bocchino anteriore, riferendosi al modello 85/903 si rileva che essa è costituita da un corpo di spoletta in ottone nella cui cavità interna è sistemato un percuoitoio con spillo, scorrevole longitudinalmente. Lo spillo è tenuto a posto da una molla a spirale e la concussione iniziale avviene nell'innesco allorchè alla partenza del colpo, la capsula fulminante, per inerzia, vinta la resistenza di una molla a crociera retrocede e si arresta nella posizione di scoppio, mentre poi all'urto sul terreno, lo spillo ed il portaspillo, vinta la resistenza della molla a spirale, avanzano e colpiscono la capsula dell'innesco determinando l'accensione della carica di scoppio. Anche le spolette del tipo a bocchino posteriore con innesco interno, per proietti carichi di polvere nera, avevano funzionamento identico al precedente.

Per quanto riguarda le spolette usate per proietti a bocchino anteriore caricati con alto esplosivo, i due tipi Mod. 99 e Mod. 95/99 hanno funzionamento e costituzione analoghi a quelli del tipo Mod. 85/903, precedentemente descritti.

I tre tipi Mod. 902, Mod. 906 e Mod. 910 sono molto simili fra di loro, e pertanto riferendosi al tipo Mod. 910 usata con innesco Mod. 910 si rileva che essa è costituita da un corpo di spoletta cavo di bronzo avente internamente un percuoitoio mobile con spillo opportunamente separato dall'innesco da una ghiera mobile che nella posizione di sicurezza non può retrocedere perchè trattenuta da una molla ad alette. All'atto dello sparo

la ghiera, per inerzia, si innesta sul percuotitoio facendo corpo col medesimo e compie così la concussione iniziale mentre una speciale valvola di sicurezza tronco-conica, posta sul fondo della spoletta, elimina la possibilità di scoppi prematuri. Al momento dell'urto sul terreno, il percuotitoio, appesantito dalla ghiera procede in avanti per inerzia e cioè effettua la seconda concussione determinando così l'accensione della carica di scoppio: è evidente che allorquando il percuotitoio avanza, si apre la valvola di sicurezza.

I vari tipi di spolette a bocchino posteriore per proietti carichi di alto esplosivo erano molto simili fra di loro ed il loro funzionamento analogo a quello della spoletta Mod. 910 su descritto.

Un po' diversa dalle altre è la spoletta a bocchino posteriore per granata mina da 149, spoletta che è provvista di un congegno di sicurezza contro gli scoppi del proietto nell'anima, congegno che agisce per forza centrifuga e per la pressione dei gas della carica, mentre poi la spoletta stessa è anche provvista di un congegno atto ad ottenere un ritardo facoltativo nello scoppio. Le varie parti sono contenute in un corpo di spoletta od involucro, chiuso anteriormente da un tappo a vite con foro centrale e da un disco di polvere nera sottostante. Il corpo di spoletta ha una testa tronco-conica con le lettere S (subito) ed R (ritardo).

Nell'involucro può girare la spoletta propriamente detta che consta di due parti, avvitata l'una all'altra e costituenti l'una il fondello e l'altra il bossolo.

Il fondello o parte inferiore ha una cavità interna in cui entra la parte posteriore del portacapsula ed il percuotitoio. Attorno a quest'ultimo sono fissati cinque perni sui quali sono imperniati altrettanti nottolini tenuti a posto da un diaframma a vite con apposito foro per il passaggio del percuotitoio portacapsula. Il percuotitoio si appoggia superiormente al diaframma per mezzo di una ghiera ad esso avvitata e costituente la maggiore massa: una freccia sull'orlo del fondello serve per predisporre la spoletta col ritardo oppure senza ritardo.

Il bossolo, la cui cavità interna comunica all'esterno con due fori, dei quali uno laterale ampio ed obliquo e l'altro assiale a chiocciola, porta avvitato inferiormente un portaspillo con spillo e due fori obliqui, mentre superiormente ha un tappetto con quattro forellini. Il foro obliquo sbocca nella faccia anteriore del bossolo, nella quale vi è anche un alloggiamento per una sfera con molla a spirale. Tra il bossolo ed il tappo a vite dell'involucro della spoletta vi è un anello con un foro che può farsi corrispondere al foro obliquo del bossolo; l'anello è reso solidale con l'involucro da una copiglia. Girando la spoletta propriamente detta si può farle prendere due posizioni diametralmente opposte, S od R e quindi far sì che il passaggio dei gas prodotti dalla capsula del percuotitoio avvenga in modo rapido con conseguente azione immediata, od altrimenti far passare i gas soltanto attraverso ai forellini dello spillo ed avere quindi un funzionamento ritardato. I nottolini di sicurezza sono imperniati sui loro perni ed

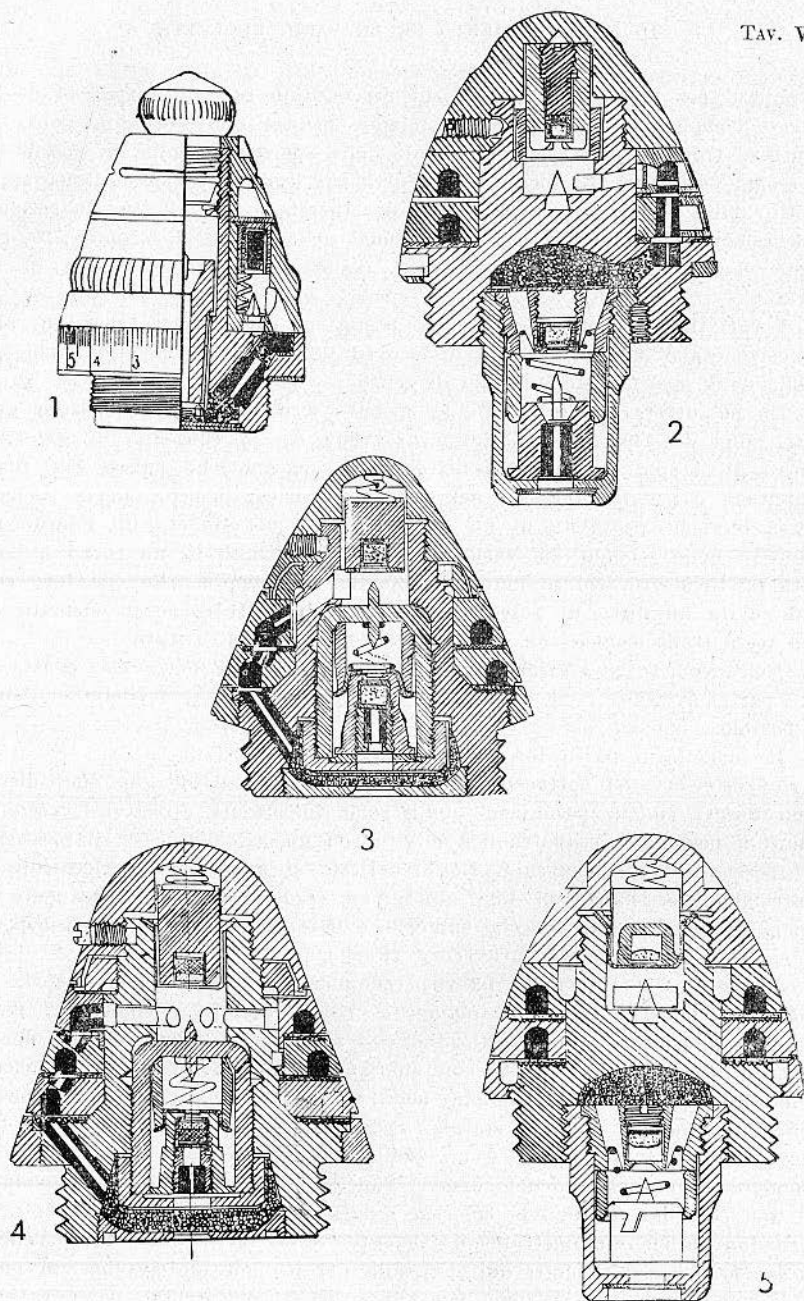


Fig. 854.

1. Spoletta a doppio effetto mod. 90 — 2. Spoletta a doppio effetto mod. 900
 — 3. Spoletta a doppio effetto mod. 906 — 4. Spoletta a doppio effetto
 da 149 c. p. — 5. Spoletta a doppio effetto da 65.

hanno normalmente la punta rivolta in dentro, riuscendo così a trattenere il percuotitoio. Uno di tali nottolini e precisamente il primo è trattenuto da un chiavistello a gancio; il successivo e cioè il secondo nottolino non può rotare perchè trattenuto dal primo, il terzo è trattenuto dal secondo, e così via via. Allorchè parte il colpo, il primo nottolino viene liberato dal chiavistello giacchè questo chiavistello è spinto avanti dai gas della carica, ed allorchè la velocità di rotazione del proietto è abbastanza grande il primo nottolino ruota in fuori e libera il secondo che a sua volta libera il terzo e così via via fino a tanto che il percuotitoio, libero di avanzare, potrà colpire lo spillo all'atto dell'urto del proietto sul terreno.

Fra le spolette a doppio effetto, la spoletta Mod. 90 ad un solo giro di miccia è del tutto simile alla spoletta Mod. 87 già descritta. I tipi Mod. 900, Mod. 906, da 65 e da 149 c. p. a due giri di miccia, possono dividersi in due gruppi distinti: il primo comprendente le spolette Mod. 900 e da 65 molto simili fra di loro, il secondo le spolette Mod. 906 e da 149 c. p. che hanno caratteristiche analoghe.

La spoletta a doppio effetto da 65 è costituita da un corpo di spoletta di alluminio che porta superiormente un fusto cavo; sul fusto sono investiti due anelli, uno fisso e l'altro mobile, nei cui interni sono ricavati gli alveoli nei quali è sistemato il polverino compresso che funziona da miccia. Nell'anello superiore all'origine della miccia è ricavato un focone che mette in comunicazione il capo iniziale della miccia con la cavità superiore della spoletta nella quale è contenuto il congegno di funzionamento a tempo.

Il congegno di funzionamento a percussione è contenuto invece nella cavità inferiore della spoletta, ed è costituito, come per le spolette a percussione, da un percuotitoio sul quale per concussione iniziale si investe una ghiera che ne aumenta il peso in modo da garantire il funzionamento della spoletta all'atto dell'urto sul terreno.

Le spolette a doppio effetto Mod. 906 e da 149 c. p. sono analoghe nel funzionamento ma differiscono nella loro forma esterna soprattutto perchè la spoletta da 149 ha la miccia contenuta in tre anelli mentre nella spoletta Mod. 906 la miccia è allogata in due soli anelli.

La spoletta Mod. 906 è costituita da un corpo di alluminio con fusto a vite forato internamente. Esternamente al corpo di spoletta è avvitata una corona sporgente di bronzo compresso che sulla superficie esterna ha due incavi per il dente del graduatore ed un indice per la graduazione. Allorchè questo indice coincide con la croce dell'anello mobile, la spoletta è in posizione normale e pronta per funzionare unicamente a percussione.

L'apparecchio a percussione è contenuto in un bossolotto di acciaio, avvitato internamente nella parte inferiore del corpo di spoletta, e consta di uno spillo che fa parte superiormente del bossolo, di una molla a spirale, di una molla ad alette di sicurezza e di un porta-capsula: il porta-capsula porta superiormente una capsula tenuta a posto da un tappetto a vite.

L'apparecchio a tempo si compone di un porta-capsula con una capsula, di una molla ad alette di sicurezza, di una piccola molla a spirale e di uno spillo portato superiormente ed esternamente dal bossolo. L'anello inferiore mobile, investito sul corpo della spoletta, ha sulla sua superficie esterna: un incavo per il dente del graduatore; una croce per segnare la posizione a percussione, ed uno sfogatoio ricoperto da una piastrina di stagno, in corrispondenza dell'origine della miccia inferiore. L'anello superiore fisso, investito al di sopra del precedente, è assicurato al corpo di spoletta con piuoli prigionieri.

Gli anelli comunicano fra di loro mediante foconi e nell'interno di ogni anello sono ricavate le gallerie per la miccia. Le miccie, superiore ed inferiore, sono formate di polvere nera a grana fina compressa; esse pertanto non sono lunghe quanto l'intero giro degli anelli, ma finiscono ad una determinata distanza dalla loro origine costituendo dei punti morti: fra il termine e l'origine delle miccie intercede il pieno del metallo degli anelli rispettivi, i quali evidentemente in tali tratti non sono scanalati.

Il funzionamento a percussione ed il funzionamento a tempo sono rispettivamente analoghi a quelli della spoletta da 65 già descritti. Il funzionamento con graduazione a zero si ha allorché tutti i foconi degli anelli si corrispondono: in questa posizione il fuoco si comunica subito senza interruzione alla camera di scoppio della spoletta e quindi poi a quella del proietto. Dato il tempo che la vampa impiega per raggiungere la carica interna del proietto, lo scoppio del proietto stesso avviene a circa 60 metri dalla bocca del pezzo.

* * *

Gli inneschi per spolette usati nel periodo 1900-1915, oltre ai tipi mod. 79, mod. 85 e mod. 89 già descritti, erano: innesco mod. 902 per la spoletta a percussione mod. 902; innesco mod. 906 per la spoletta a percussione mod. 906; e innesco mod. 910 per la spoletta a percussione mod. 910.

Fra le spolette a tempo soltanto quelle di modello antiquato conservavano l'innesco separato che era sempre del tipo mod. 85.

* * *

Quali artifizi per comunicare il fuoco alle cariche di lancio continuavano ad essere in servizio i vecchi cannelli a frizione, a vite ed a percussione, mentre poi si erano anche aggiunti inneschi elettrici, inneschi per bossoli a percussione, nonché un cannello per bossoli, elettrico e a percussione.

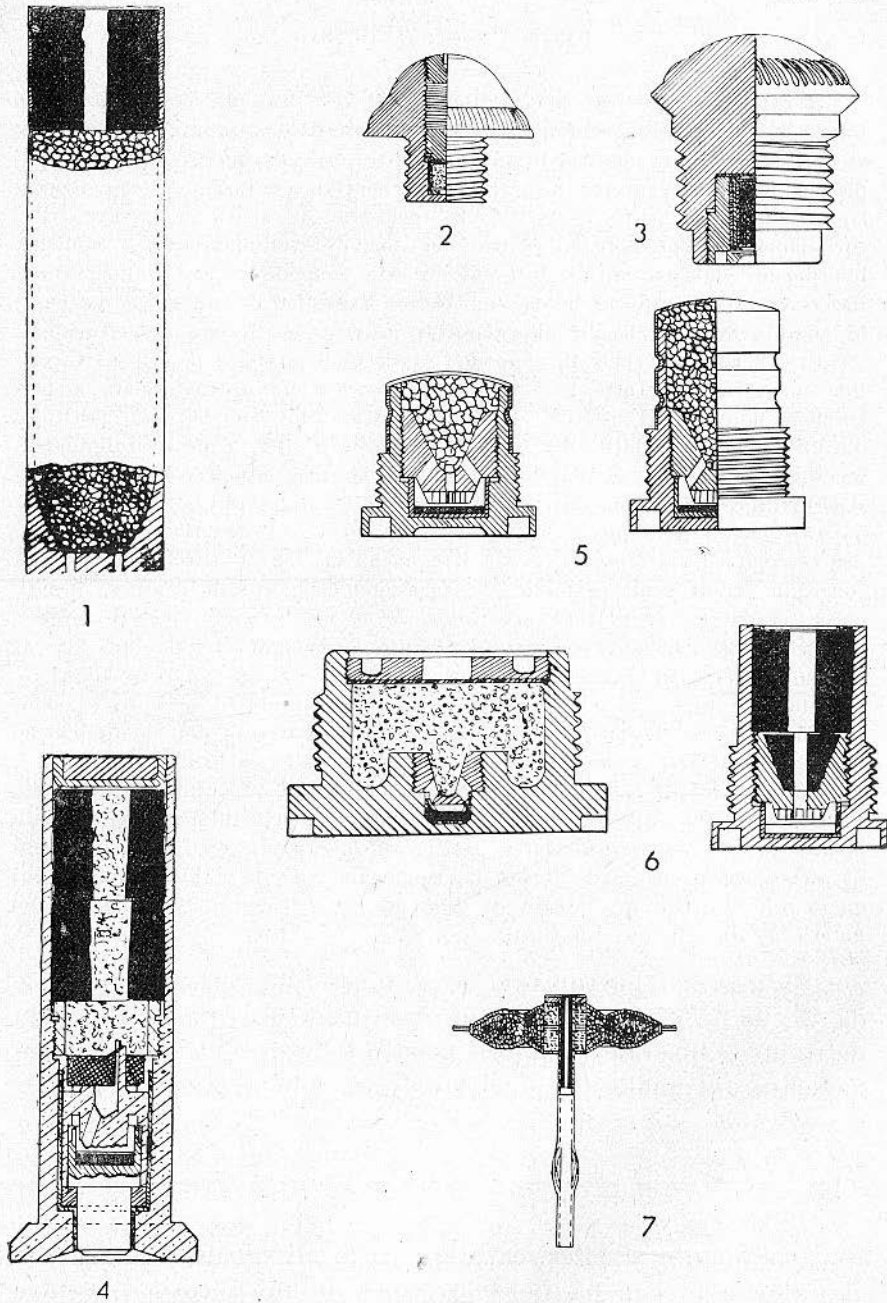


Fig. 855.

1. Cartuccia innesco a percussione per bocche da fuoco di medio calibro. —
2. Innesco mod. 910 — 3. Innesco mod. 902 — 4. Cartuccia innesco a percussione ed elettrico — 5. Inneschi per bossoli da 57, da 70 e 75 A. —
6. Inneschi per bossoli mod. 912 e mod. 913 — 7. Petardetto d'innescamento.

Il cannello a vite di tipo ordinario era costituito da un corpo di ottone con avvvitamento esterno ed una testa per dar presa all'apposita chiave: conteneva una miscela fulminante entro un tubicino di carta ed una piccola carica di polvere a grana fina, nonchè un fregatoio con rosetta tronco-conica che sotto l'azione della cordicella da sparo si forzava nella corrispondente parte tronco-conica del fondo longitudinale del cannello, impedendo qualsiasi sfuggita di gas. Questo cannello a vite ordinario era in servizio per tutte le bocche da fuoco d'assedio, da difesa e da costa le quali avevano apposito alloggiamento a vite nel focone dell'otturatore.

Era poi in servizio il cannello a percussione detto anche cartuccia-innesco, usato per tutte le artiglierie a percussione o trasformate a percussione non facenti uso di bossolo metallico. Tale cannello era costituito da un bossolo tubolare con fondello e porta-capsula, capsula fulminante, incudinetta e carica di polvere nera a grana fina, cilindretto forato e dischetto di carta lucida.

Il cannello o cartuccia-innesco elettrico ed a percussione era utilizzato per cannoni ed obici da 305 e per il cannone da 152/50. Esso conteneva un congegno per il funzionamento a percussione composto di capsula, incudinetta, cilindretti di polvere nera, nonchè di un congegno per il contemporaneo funzionamento elettrico, costituito essenzialmente da un filo di platino immerso in una carica di fulmicotone.

Allorchè il percussore batte contro il porta-capsula si produce la chiusura del circuito elettrico e si ha quindi l'arroventamento del filo di platino ed in conseguenza la contemporanea esplosione della capsula.

Per completare poi la trasmissione della vampa, provocata dal cannello a vite, alla carica di lancio, si usava nelle artiglierie di medio calibro un petardetto d'innescamento delle cariche di balistite: esso era composto di un sacchetto circolare di percalles contenente polvere a grana fina e sul quale era investito un tubetto di celluloido che veniva infilato nel focone anteriormente alla testa a fungo.

Si usavano poi ancora degli inneschi per bossoli da 77, da 75, da 75/906, da 65 e per obice da 149 c. p. Tutti i predetti inneschi erano fra loro poco dissimili ed il loro funzionamento era analogo a quello del cannello a percussione.

* * *

Per quanto si riferisce alle cariche di lancio è a rilevare che alcune bocche da fuoco avevano un'unica carica, mentre altre adoperavano cariche diverse a seconda dei proiettili lan-

ciati ed a seconda dei bersagli da battere. In linea generale si può osservare che adoperavano un'unica carica i cannoni che, lanciando soltanto dei proietti d'urto, erano destinati ad agire su bersagli resistenti verticali, mentre poi, per ovvie ragioni logistiche e tattiche, avevano una sola carica di lancio i cannoni da campagna e da montagna.

Viceversa i cannoni d'assedio e difesa, gli obici da campagna e da assedio nonchè i mortai avevano in genere una carica massima e altre diverse cariche ridotte corrispondentemente ad ogni specie di proietti. Le cariche ridotte per alcune bocche da fuoco erano in generale confezionate con graniture più vivaci onde ottenere notevoli pressioni.

Per la formazione delle cariche di lancio erano usate tanto polveri nere ordinarie, quanto polveri infumi: di queste ultime erano impiegate la balistite in fili, piastrelle, striscie e fogli, nonchè la cordite e la balistite attenuata.

I cartocci costituenti la carica di lancio erano a sacchetto, oppure a bossolo, od anche a cartoccio-proietto.

I sacchetti erano confezionati con filaticcio e cioè tessuto di cascami di seta, oppure con filaticcio-garza più rado e più leggero del precedente, od altrimenti ancora con tela di lino e di canapa lisciviata, o con tela forte di canapa grezza a fili incrociati, o con tela di juta.

Nei cartocci costituiti con polveri infumi il tessuto impiegato doveva essere perfettamente neutro. I cartocci a sacchetto avevano per lo più forma cilindrica, con due fondelli od anche con un fondello solo, ed in tal caso portavano una legatura dalla parte opposta.

La carica poteva essere costituita da un unico cartoccio, oppure da due o più cartocci i quali prendevano il nome di elementi di carica: il cannone da 400 aveva per esempio una carica composta di sei elementi di polvere nera oppure di quattro elementi di balistite, e così avevano cariche composte i cannoni di grosso calibro da 321, da 305 e da 254.

Per le polveri infumi e per le polveri prismatiche, allo scopo di regolare l'inflammazione, il cartoccio unico od altrimenti alcuni degli elementi delle cariche composte, erano mu-

niti di una carichetta di trasmissione costituita da polvere nera. Alcuni cartocci di balistite non usavano viceversa carichette di trasmissione perchè adoperavano il petardetto di innescamento.

Facevano uso di cartocci a bossolo i cannoni da 87, da 75 A., da 70, da 149 c. p., da 152 R.M. e da 152 B.: tali cartocci a bossolo erano costituiti dal cartoccio e da un bossolo di cartone con innesco: la carica di balistite era preventivamente posta nel relativo sacchetto di filaticcio.

Usavano per ultimo cartocci a proietto i cannoni da 75/906, da 65, da 57, da 37 H., da 42 e da 57 H.: avevano carica senza sacchetto i cannoni da 75/906, da 65, da 57 e da 42; avevano carica con sacchetto i cannoni da 37 H. e da 57 H. Il proietto era fissato al bossolo e l'innesco era collocato sul fondo.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO PROIETTI - SPOLETTE - BOMBE - INCENDIVI VARI
DEL CAPITOLO XXXI - § 5.

(1870-1914)

ALLASON UGO: *L'artiglieria da campagna* (Conferenze al presidio di Torino - Torino, Tip. Vercellino, 1878).

COLONNETTI G.: *Proiettili* (Milano, Hoepli, 1919)

DEFER A.: *Note sur la fabrications des obus en fonte aciérée* (Paris, Gauthiers et Villars, 1917).

ELLEN A. GIUSEPPE: *Corso materiale d'artiglieria* (Torino, Scuola Applicazione Artiglieria e Genio, 1872).

GUCCI LUIGI: *Corso armi portatili* (Torino, Regia Accademia Militare, 1912).

- MADASCHI GIUSEPPE: *Materiale d'artiglieria* (Torino, Scuola Applicazione Artiglieria e Genio, 1912-13).
- RUBADI ETTORE: *Acciaio per proietti* (Roma, *Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1903).

FONTI

- Atlante d'Artiglieria* (Testo e descrizioni allegate alle Tavole).
- ISPETTORATO DELLE COSTRUZIONI D'ARTIGLIERIA: *Dati statistici sugli Stabilimenti e Direzioni di artiglieria* (luglio 1914-ottobre 1918).
- L'artificiere d'artiglieria* (Laboratorio caricamento proietti di Piacenza, 1936).
- La metallurgie* (Parigi, varie annate).
- Manufacture of Artillery Ammunition - of the American Machinist - Mc Graw - Hill Book Company* (New York, 1917).
- MINISTERO ARMI E MUNIZIONI: *Note sur la fabrication des obus en fonte aciérée* (Roma, Laboratorio fotolitografico, 1917).
- MINISTERO GUERRA: *Disposizioni generali sull'artiglieria e Fogli d'ordine dei vari anni*.
- id. : *Istruzione sulle munizioni n. 114* (Roma, 1913).
- id. : *Regolamento sulle collaudazioni, visite e matricola delle artiglierie* (Roma, 1897 e 1900).
- id. : *Prontuario per la compilazione delle richieste per provvista di materiale n. 112* (Roma, 1912).
- id. : *Regolamento per la collaudazione dei manufatti di maestranze*.
- id. : *Rivista d'Artiglieria e Genio* (Roma, varie annate).
- MINISTÈRE DE LA GUERRE: *La Revue d'Artillerie* (Paris, varie annate).
- Raccolta di dati sulle Artiglierie della Regia Marina* (Genova, Tipografia Sordomuti, 1901).

CONGEGNI E APPARECCHI DI PUNTAMENTO - TELEMETRI ALZI - CRONOGRAFI - TAVOLE DI TIRO

1870-1914

Generalità - Congegni punteria in elevazione - La vite doppia - Congegno ad archi dentati - Realizzazione della linea di mira indipendente - Disposizioni speciali per i cannoni a sfera ed a cannoniera minima - Il congegno di abboccamento - Il dispositivo Biancardi.

Congegni di punteria in direzione - Varii tipi ed esemplari.

Impiego dell'alzo - Alzi rettilinei - Impiego del quadrante - Gli alzi-quadrante e gli alzi a guaina - Alzo Pedrazzoli - Alzi-quadranti a guaina - Alzi compensatori: vantaggi ed inconvenienti.

L'alidada a traguardi - Principii basilari del moderno puntamento indiretto.

Sistemi di puntamento delle artiglierie d'assedio - Impiego degli attrezzi Siacci - Metodi di puntamento indiretto - Alzo automatico Saint Bon.

Le conseguenze e ripercussioni dei grandi progressi tecnici - Il puntamento indiretto integrale - I goniometri - Cannocchiali prismi di Ignazio Porro.

Congegni per materiali a deformazione - Cannocchiali panoramici da campagna e da montagna - Apparecchio Cortese-Falcone - Il cerchio di puntamento Cortese per artiglierie di medio calibro.

Costituzione fondamentale dei goniometri - Goniometro Buffa - Goniometro Bennati - Goniometro Mod. 1912 - Livelli a doppia graduazione.

Telemetri - Telegoniometri - Goniostadiometri - Esperienze del 1874 a S. Maurizio e del 1875 a Genova - Telemetri interni ed esterni - Telemetri a base orizzontale ed a base verticale - Telemetri a due ed a tre stazioni - Esperienze a Spezia nel 1887 - Apparecchi di trasmissione - Cassette di segnalazione dei Comandi - Strumenti a catotore del Passino.

Telemetri terrestri - Tipo Gautier - Cronografi elettrici - Tipo Le Boulengé.

Tavole di tiro - I nuovi e razionali criteri di formazione - La graduazione sessagesimale - Tavole di tiro grafiche - Tavole speciali.

È soltanto in questo periodo che il concetto di punteria, vago e trascurato nei tempi precedenti, si è maturato ed evo-

luto, superando rapidamente e con ritmo sempre più affrettato le successive posizioni del suo graduale progresso, trasformandosi e plasmandosi al pensiero artiglieresco moderno tanto che tutti gli sviluppi ed i perfezionamenti d'oggi erano già raggiunti prima dello scoppio della guerra europea nel 1914.

In seguito sono state elaborate soltanto poche modificazioni di perfezionamento o di adattamento, senza che alcun concetto essenzialmente nuovo venisse aggiunto a quel cospicuo patrimonio che in materia era stato interamente realizzato verso la fine del periodo che esaminiamo: esso conseguiva dal fatto che la sensibilità della tecnica era stata acuta e pronta ad adeguarsi al grande progresso che sul finire del secolo scorso avevano fatto le gittate in conseguenza della rigatura e della retrocarica e coll'apparire delle polveri infumi, mentre crescevano le celerità di tiro per la comparsa sul campo di battaglia del freno idraulico che trasformava l'affusto campale in una vera e propria installazione fissa.

Grandi gittate, puntamento ottico, sempre maggior importanza di conoscere la distanza del bersaglio, sempre maggior difficoltà nel misurarla, grandi celerità di tiro, congegni di punteria rapidissimi e manovrabili senza sforzo, artiglierie, proietti ed esplosivi di sempre maggiore potenza, necessità sempre crescente di occultarsi, di coprirsi, di potersi distaccare dalla propria linea di mira avulsa dai pezzi ed impiantata a rilevante distanza da essi, necessità di poter mirare secondo tutte le direzioni e tutte le inclinazioni, erano i molteplici fattori, le svariate condizioni, talvolta fra loro contrastanti, che si imponevano e complicavano il problema per trovare i migliori sistemi di puntamento ed i più perfezionati congegni di punteria.

Considerando i « congegni di punteria in elevazione » osserviamo che la vecchia vite di mira domina tutto questo periodo e continuerà ad essere applicata anche in seguito, in cui però, per raggiungere maggiore rapidità di funzionamento, essa si evolve trasformandosi in vite doppia. Troviamo perciò ancora la vecchia chiocciola fissa, ma nella sua avvitatura ruota, alzandosi od abbassandosi, una vite cava (femmina) che

porta nella sua superficie interna una seconda avvitatura di senso opposto all'avvitatura esterna.

Nel cavo della vite femmina è allogata un'altra vite (maschia) la quale, non potendo ruotare perchè solidale alla parte inferiore della culatta, risponde alle rotazioni della vite femmi-

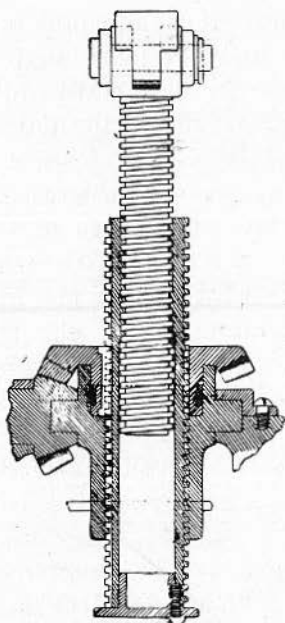


Fig. 856 - Vite doppia.

na con innalzamenti od abbassamenti, ed in tal modo somma i suoi moti nella vite femmina con i moti di quest'ultima nella chiocciola: la chiocciola pertanto non si muove, eccezion fatta per la lieve oscillazione che essa effettua sopra opportune ralleonde adeguarsi alle diverse inclinazioni assunte dall'intero congegno nel seguire le rotazioni della bocca da fuoco e non subire perciò pericolose inflessioni sotto le forti pressioni della massa oscillante.

Dapprima il volantino era applicato direttamente alla vite femmina, ma in tal modo esso partecipava ai movimenti della vite femmina in alto ed in basso tanto che poteva giungere

tal volta a posizioni scomode per il servente: inoltre tale volantino era disposto intorno alla vite e doveva perciò essere manovrato con azione intermittente, dovendo la mano del servente cambiare continuamente il punto di presa: tutto ciò costituiva una cagione di lentezza, e pertanto tale congegno venne applicato ai nostri materiali da 75 B. mont., da 149 G., da 120 leggero e pesante.

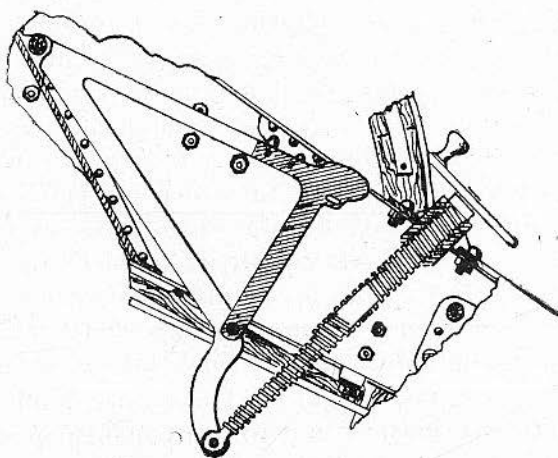


Fig. 857 - Cavalletto di puntamento.

Nei tipi successivi la vite femmina fu circondata da una corona dentata che le dava, mediante chiavetta sulla corona e scanalatura sulla vite, il movimento rotatorio sotto la spinta di un rocchetto manovrato da un manubrio esterno alla vite, e quindi ad azione continua e più rapida: ed un tale congegno fu adottato per i nostri materiali da 87 B., 75 A., 70 mont., 120 da difesa, 149 G. da difesa, 450, ecc. ecc.

Rileviamo pertanto che in quest'ultima sua disposizione la vite doppia è giunta fino ai giorni nostri.

Merita menzione il primo tentativo fatto ed applicato nel materiale per cannone da 75 B. camp. allo scopo di ottenere l'azione continua della vite doppia. In esso la culatta non appoggiava direttamente sulla vite maschia, ma riposava invece sul cosiddetto «cavalletto di puntamento», imperniato

presso le orecchioniere e sostenuto dal fondo inferiore della vite maschia: in tal modo il volantino calettato all'estremo superiore della vite femmina, presso la chiocciola, poteva avere azione continua: tale tentativo fu però presto e con vantaggio sostituito dalla coppia di corona dentata e rocchetto.

La vite doppia rimase nei materiali destinati alle bocche da fuoco a tiro radente e cioè per i cannoni, dati i loro piccoli angoli di inclinazione; ma per le bocche da fuoco a tiro curvo essa non sarebbe stata conveniente, sia perchè nelle grandi inclinazioni e nei ritorni alla posizione di caricamento, la manovra del pezzo, sebbene abbreviata per quanto possibile, riusciva sempre di non grande rapidità e quindi troppo lunga, e sia per il grande spostamento longitudinale del punto d'appoggio della culatta: per queste ultime artiglierie e cioè per gli obici e soprattutto per i mortai occorreva un sistema più rapido ed agente sotto tutte le inclinazioni della bocca da fuoco. Un tale sistema consiste in uno o due archi dentati applicati alla bocca da fuoco, aventi il centro sull'asse degli orecchioni, accoppiati a rocchetti sistemati nell'affusto e comandati da ruote o volantini; sistema però reversibile, che esigeva congegni di frenatura, e quindi conveniente soltanto per batterie a tiro lento e cioè per materiali destinati per obici da 149/35 con arco eccentrico sull'affusto, per obici da 240 da difesa, per obici da 280 da difesa, nonchè per mortaio da 149, mortaio da 87, mortaio da 210, mortaio da 240.

Il congegno ad archi dentati continuò pertanto a diffondersi nei periodi successivi ed infine nelle nuove costruzioni odierne, nelle quali prende il posto della vite di mira anche per i materiali dei cannoni e dei piccoli calibri, giacchè tali artiglierie utilizzano l'intero settore verticale, eseguono frequentemente il tiro nel settore superiore, ed hanno invariabilmente preponderanti in volata.

Nel periodo che consideriamo gli ultimi congegni di punteria in elevazione apparvero sugli affusti a deformazione ed in quelli da campagna, e furono destinati a realizzare la cosiddetta « linea di mira indipendente ».

Questa indipendenza tra la linea di mira e la posizione

che la bocca da fuoco assume a seconda della distanza del bersaglio, era necessaria nei nuovi materiali a deformazione, capaci di grandi celerità di tiro, per ottenere che il puntamento rimanesse invariato durante tutti i cambiamenti di alzi conseguenti alle successive forcelle dell'aggiustamento del tiro.

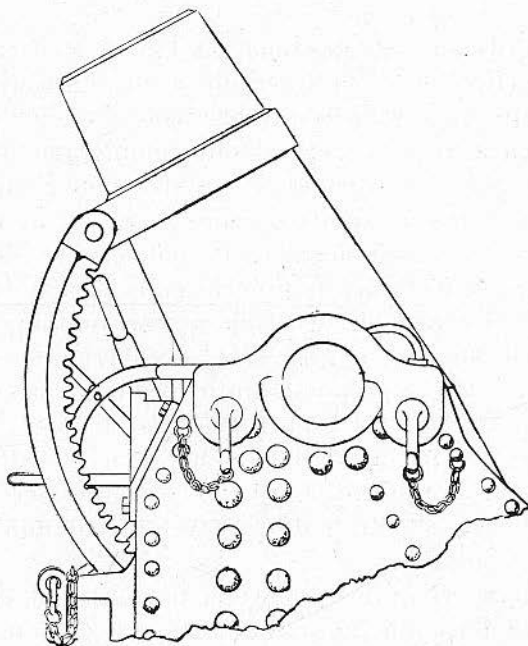


Fig. 858 - Archi dentati.

Perciò il congegno di punteria in elevazione ebbe una nuova funzione e cioè: di inclinare tutta la massa oscillante, compreso lo strumento di puntamento, fino ad assumere l'angolo di sito; quindi, lasciando immobile lo strumento di puntamento, di inclinare ulteriormente il cannone dell'angolo di elevazione dovuto alla distanza dell'obbiettivo da battere.

Però negli affusti da montagna a deformazione da 65/17, materiali di minuscole dimensioni e destinati ad essere scomposti per il someggio, non fu applicata la linea di mira indipendente. In tali materiali il congegno di punteria in elevazione era del solito tipo a vite doppia, ma per la necessità

di adattarsi ad un materiale a preponderante anteriore, il congegno stesso era molto avanzato e portato contro la sala.

Con questa disposizione gli orecchioni della massa oscillante risultavano all'estremo posteriore, e tutta la massa poteva rinculare anche alle grandi elevazioni senza affondare nell'affusto, affusto che era ancora del tipo a coscie ravvicinate.

Anche l'affusto a deformazione da 149/12 Mod. 14 non concedeva l'indipendenza della linea di mira, dato il tiro relativamente lento di questa bocca da fuoco; e, come il precedente, era incavalcato con orecchioni completamente arretrati affinché, nelle grandi elevazioni, la culatta non risultasse troppo bassa e fosse quindi eventualmente soggetta ad urtare contro il suolo: in conseguenza il preponderante della massa oscillante era completamente anteriore, e perciò il congegno di punteria in elevazione, del tipo a vite doppia, era molto spostato avanti fin presso alla sala, e comandato con opportuni rimandi: anzi il preponderante di questo medio calibro campale era così forte da non permettere l'azione del congegno di punteria, e pertanto il movimento di quest'ultimo era integrato da due equilibratori, primo esempio del genere nei nostri materiali, e che in seguito divenne comune anche nei materiali da montagna.

Gli equilibratori erano due robuste molle ad elica contenute in bossoli d'acciaio, le quali, interposte fra culla ed affustino, col quale ultimo giravano durante i movimenti di direzione, sostenevano la maggior parte del preponderante, rendendo così facile e rapido il funzionamento della vite doppia. L'azione degli equilibratori era continua, poichè la resistenza di una molla ad elica aumenta con la compressione; e perciò diminuendo l'elevazione, aumentava il preponderante ed insieme ad esso la resistenza degli equilibratori, le cui molle si comprimevano: aumentando l'elevazione avveniva evidentemente il contrario.

Come abbiamo accennato, l'indipendenza della linea di mira fu introdotta nei materiali da campagna capaci di grandi celerità di tiro, e si ottenne sdoppiando il congegno di pun-

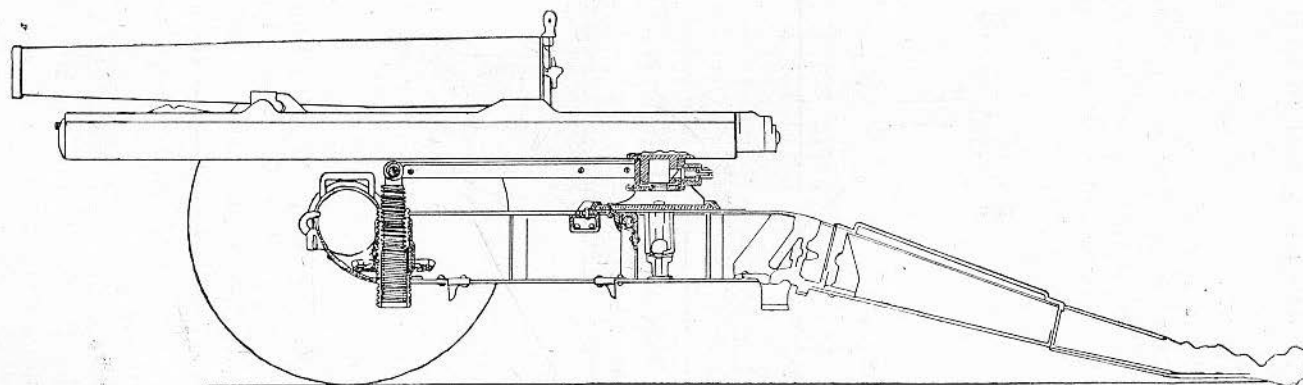


Fig. 859 - Congegni di elevazione e direzione da 65/17.

teria in elevazione in due movimenti distinti, comandati separatamente.

Questi due movimenti, ottenuti con due volantini distinti, vennero realizzati nel materiale da 75/27 Mod. 906 a vite doppia, applicando: un comando alla vite femmina che spostava tutta la massa oscillante, compreso lo strumento di puntamento, fino ad assumere l'angolo di sito; ed un altro

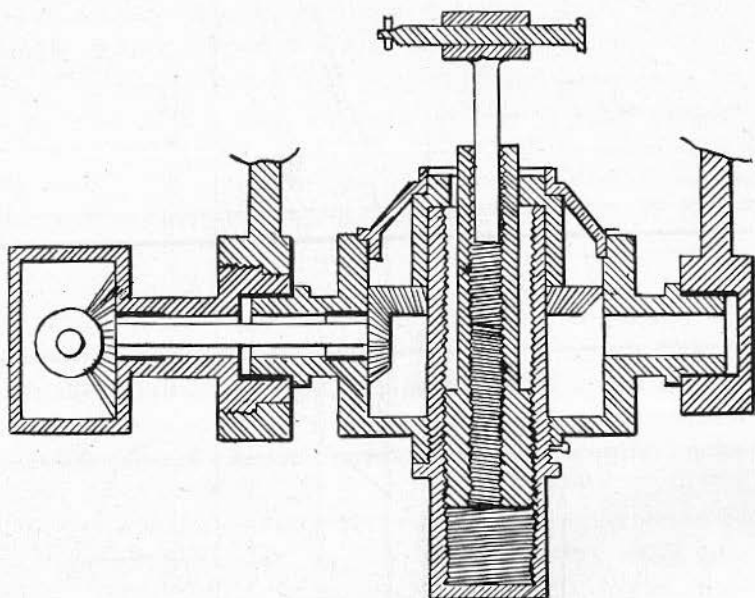


Fig. 860 - Congegni di elevazione e direzione da 149/12.

comando alla vite maschia, che, mentre inclinava ulteriormente la massa oscillante dell'angolo di elevazione, per mezzo di una trasmissione cardanica comunicava un movimento uguale e contrario allo strumento di puntamento che perciò rimaneva immobile e puntato, così come era stato disposto dal movimento della vite femmina.

Invece nel materiale da 75/27 Mod. 911 i due movimenti distinti furono realizzati più semplicemente, in quanto che, come è noto, il cannone fu incavalcato su una slitta ad aloni,

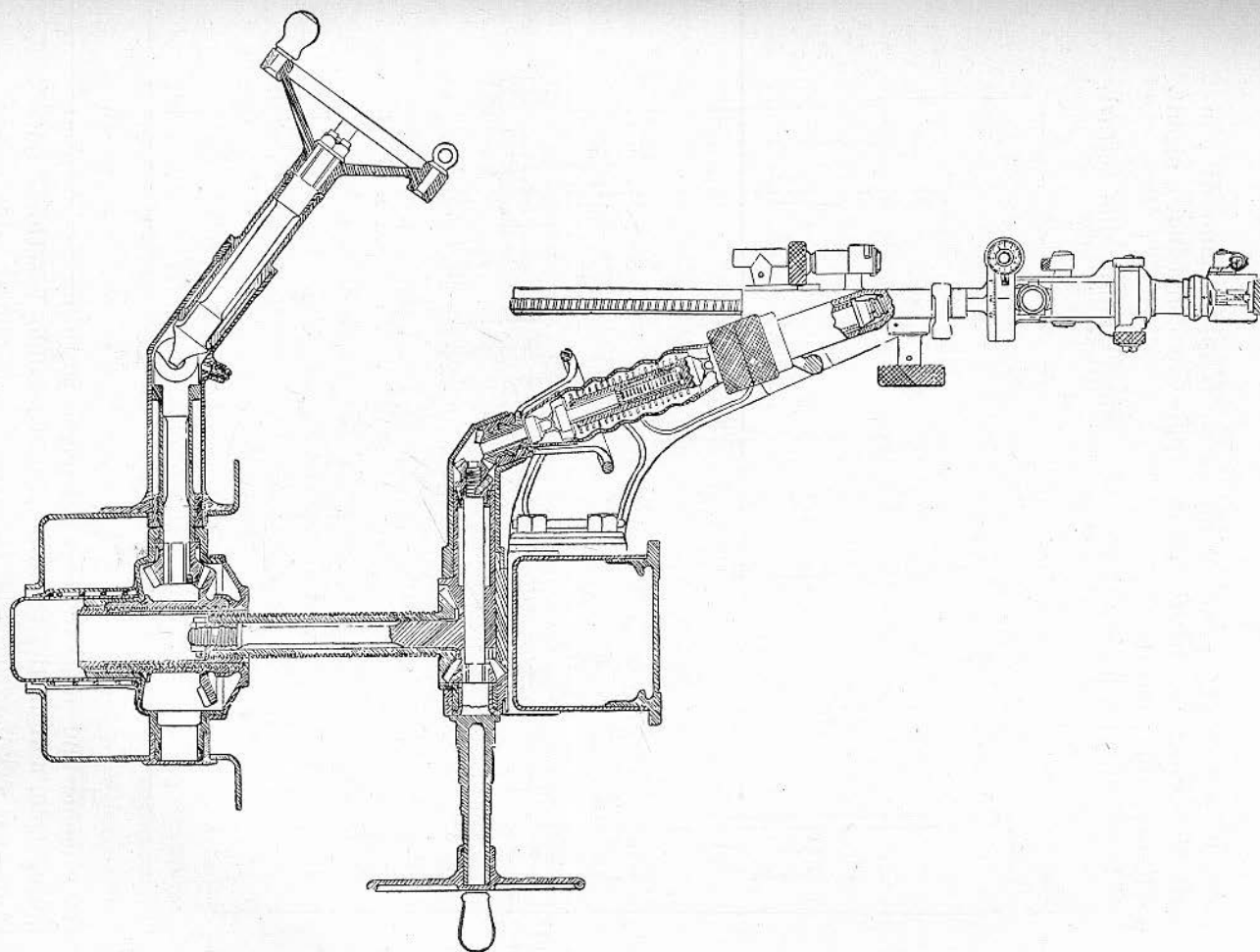


Fig. 861 - Congegno di elevazione da 75 mod. 906.

unita all'assale per mezzo della culla. L'apparecchio di puntaria in elevazione risultò quindi duplice e congegnato secondo l'anzidetto concetto.

Inferiormente alle testate delle code vi erano due settori

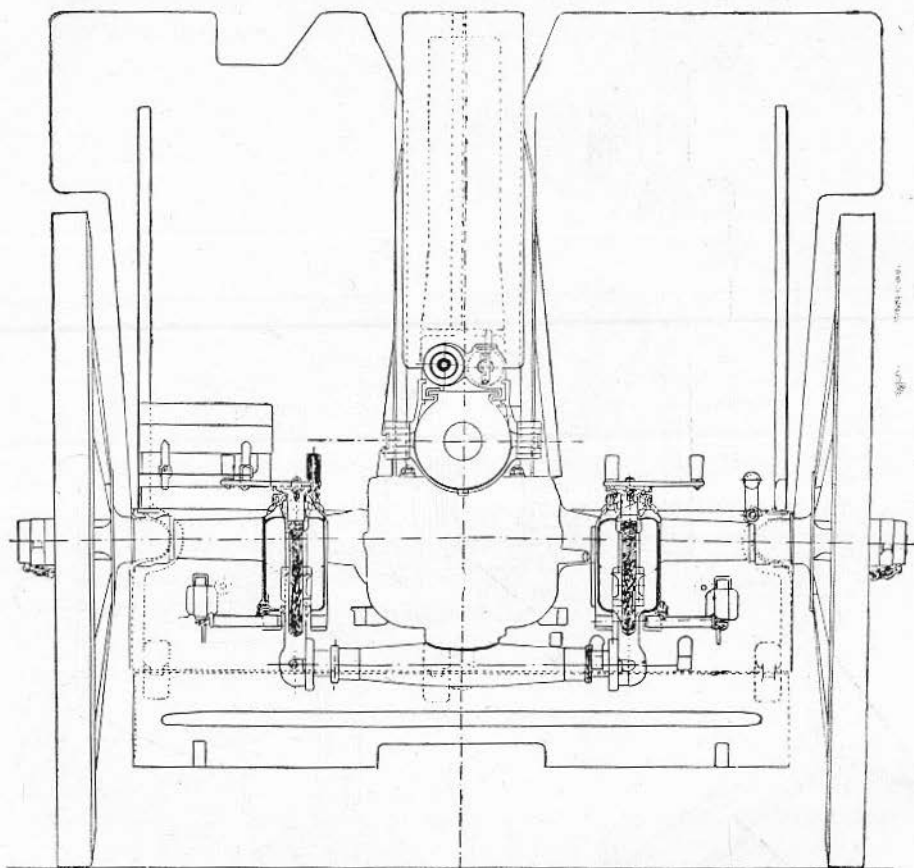


Fig. 862 - Congegno di elevazione da 75 mod. 911.

che sostenevano una traversa disposta sotto la massa oscillante. Due manubrii, alzando od abbassando i settori, potevano così per mezzo della traversa far assumere alla massa oscillante ed allo strumento di puntamento l'angolo di sito:

il cannone poi per mezzo di una coppia di arco dentato e rocchetto, inclinandosi per suo conto rispetto alla slitta, assumeva esso soltanto l'angolo di elevazione, senza che il rimanente della massa oscillante, compreso lo strumento di puntamento, subisse alcun movimento.

Non si possono chiudere questi brevi note sui congegni di punteria in elevazione del periodo 1870-1914, senza accennare a quegli speciali congegni applicati ai cannoni a sfera ed a cannoniera minima.

Questi cannoni, appunto per mantenere molto ridotte le dimensioni della cannoniera, per i movimenti in elevazione avevano l'asse di rotazione situato nella volata o quasi; conseguentemente il preponderante della culatta era fortissimo, nè sotto alla culatta era possibile allogare un congegno a vite, sia pure doppia, od altrimenti e peggio un congegno ad archi dentati. Per ciò nell'affusto a sfera troviamo una robustissima asta verticale a dentiera che sostiene la culatta ed è comandata da un volante a manubrii di un metro di diametro e con movimento demoltiplicato ottenuto mediante tre ruote e tre rocchetti dentati con rapporto da 28 ad 1; vale a dire che per spostare di un dente l'asta a dentiera occorreva far ruotare di 28 denti il rocchetto motore; e poichè quest'ultimo aveva 14 denti, occorreavano due giri del volante di comando per far salire o discendere di un dente l'asta a dentiera, e con essa la culatta.

Invece negli affusti a cannoniera minima, per il congegno di punteria non bastò più neppure il rotismo a grande demoltiplicazione, ma fu necessario addirittura un elevatore idraulico sotto forma di un grosso stantuffo in cui la pressione era comunicata per mezzo di tubazioni dall'esterno con un dispositivo usato anche nelle torri costiere da 400; mentre per gli affusti in torre corazzata si impiegò un contrappeso di dischi di ghisa, che per mezzo di una treccia metallica flessibile poggiata su una puleggia di rimando agiva all'estremità dell'arco dentato del congegno di punteria, equilibrando e facilitando così l'azione del rocchetto eseguita a mano con un volante che agiva sulla dentiera dell'arco medesimo.

Fra i congegni di punteria può annoverarsi un meccani-

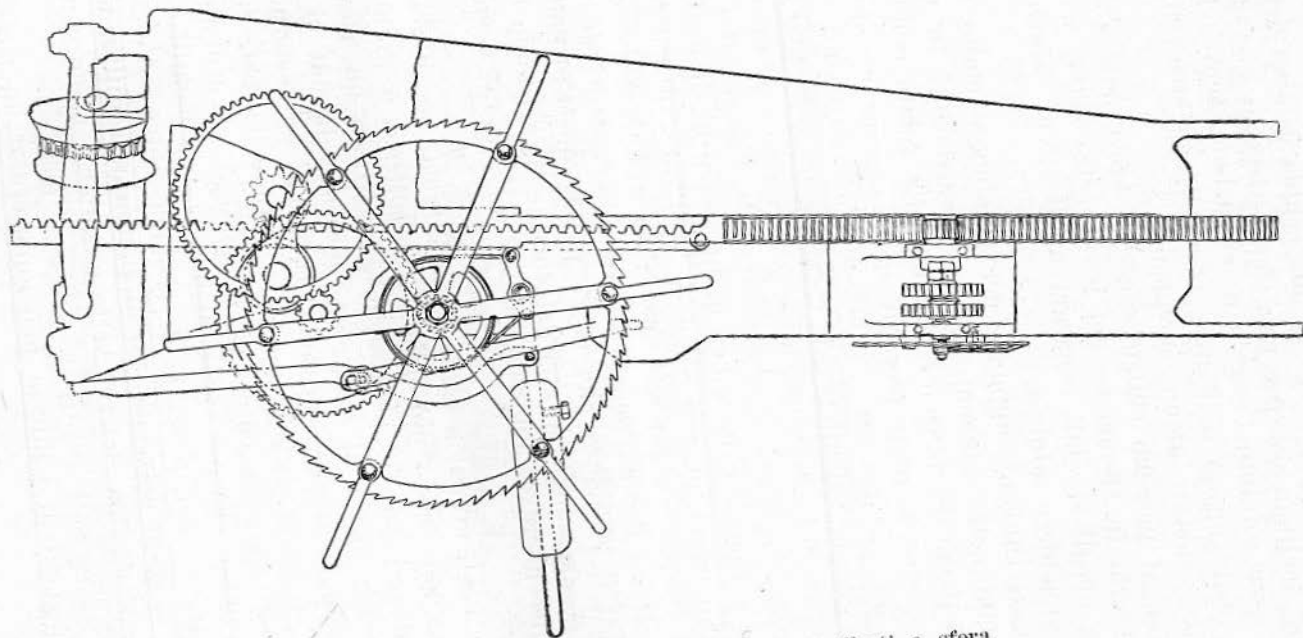


Fig. 863 - Congegno di elevazione degli affusti a sfera.

smo caratteristico di quasi tutti gli affusti da difesa di questo periodo, detto « congegno di abboccamento ».

Nelle installazioni in casamatta, in cui la volata si protendeva fuori della cannoniera, interessava che durante il rinculo la volata stessa si abbassasse dalla posizione di elevazione in cui il pezzo aveva sparato, per non battere nella volta della cannoniera e per non dover dare alla cannoniera stessa delle dimensioni eccessive: a tale scopo sotto la culatta erano sistemate due sbarre verticali scorrevoli che sporgevano inferiormente dall'affusto ed appoggiavano coll'estremità inferiore a rotella su due rotaie a profilo speciale che risalivano lungo i lungheroni del sottaffusto: avveniva così che durante il rinculo le sbarre, seguendo il profilo delle rotaie si sollevavano e con esse si sollevava la culatta, mentre conseguentemente la volata si abbassava o, come si diceva allora, si abboccava.

Questo congegno fu ideato dal generale d'artiglieria Giuseppe Biancardi, il cui ricordo si impone alla nostra devota ammirazione ogni qualvolta si trattino questioni di materiali d'artiglieria. Come già fu ricordato Giuseppe Biancardi, originario di Menaggio sul Lago di Como, era nato a Milano l'8 agosto 1839 e dopo aver fatto come volontario le campagne del '59 e del '66 era entrato nell'Arma d'Artiglieria nella quale percorse tutti i gradi fino a tenente generale, concludendo la sua vita laboriosa nel 1906. Mente versatile e geniale, attivissimo e fecondo studioso di ogni questione artiglieresca, per le sue proposte e per le sue realizzazioni lasciò tracce marcate del suo passaggio nell'Arma nostra, fra cui gli affusti ad aloni snodati, l'installazione del cannone da 450 da costa ed un affusto ad eclisse con sistema di frenatura e ricuperazione idropneumatica, anteriore di ben due anni al famoso e notorio sistema del maggiore Moncrieff, che vi giungeva dopo di avere successivamente abbandonato i sistemi a contrappeso ed a molle.

Ma la gloria del generale Biancardi è l'affusto da campagna scudato a deformazione, del quale già fu a lungo parlato e che egli con singolare chiarezza ideò, costruì e presentò vent'anni prima che in Francia venisse presentato il materiale Deport.

È doveroso ricordare ancora qui che il Biancardi, con la tenacia e la forza d'animo dei grandi ingegni, per tutta la vita difese il suo materiale, ne presentò altri modelli, e discutendo e polemizzando dimostrò, con la sicurezza dell'uomo convinto e con la convinzione dell'uomo sicuro, uno spirito aperto, preparato dallo studio e dall'esperienza alla certa previsione della nuova via per cui doveva compiersi l'evoluzione del materiale da campagna! E il tempo assicurò il trionfo delle sue idee: egli moriva nel

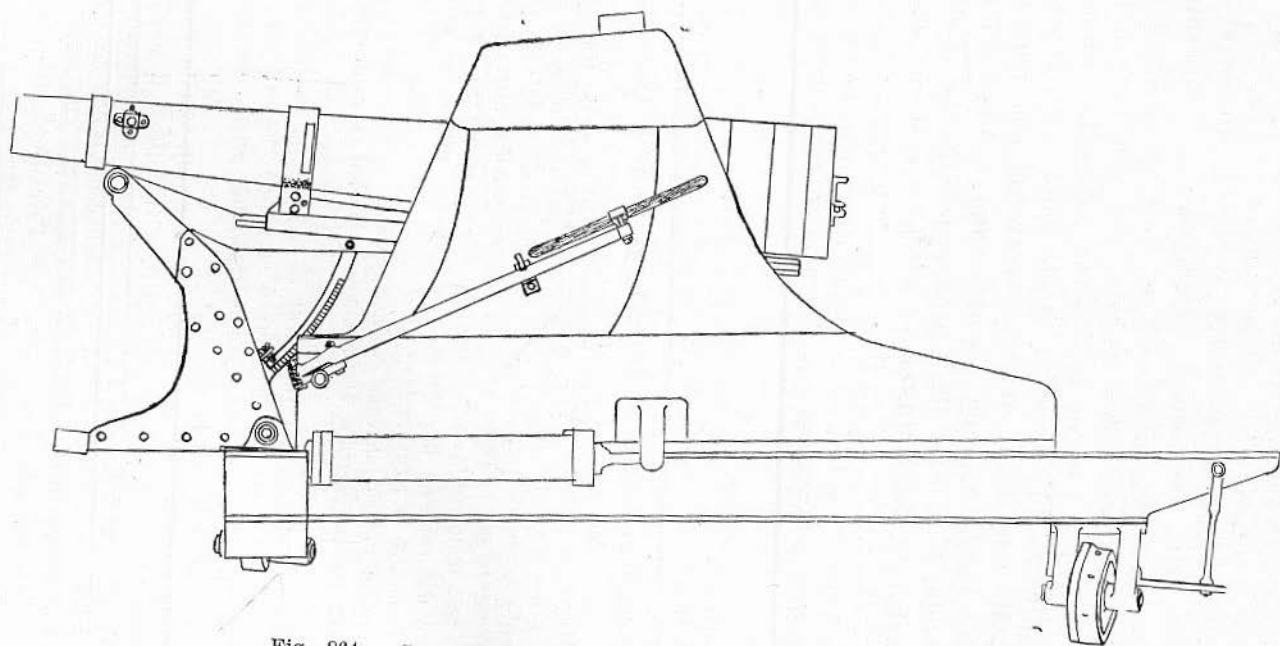


Fig. 864 - Congegni di elevazione per affusti a cannoniera minima.

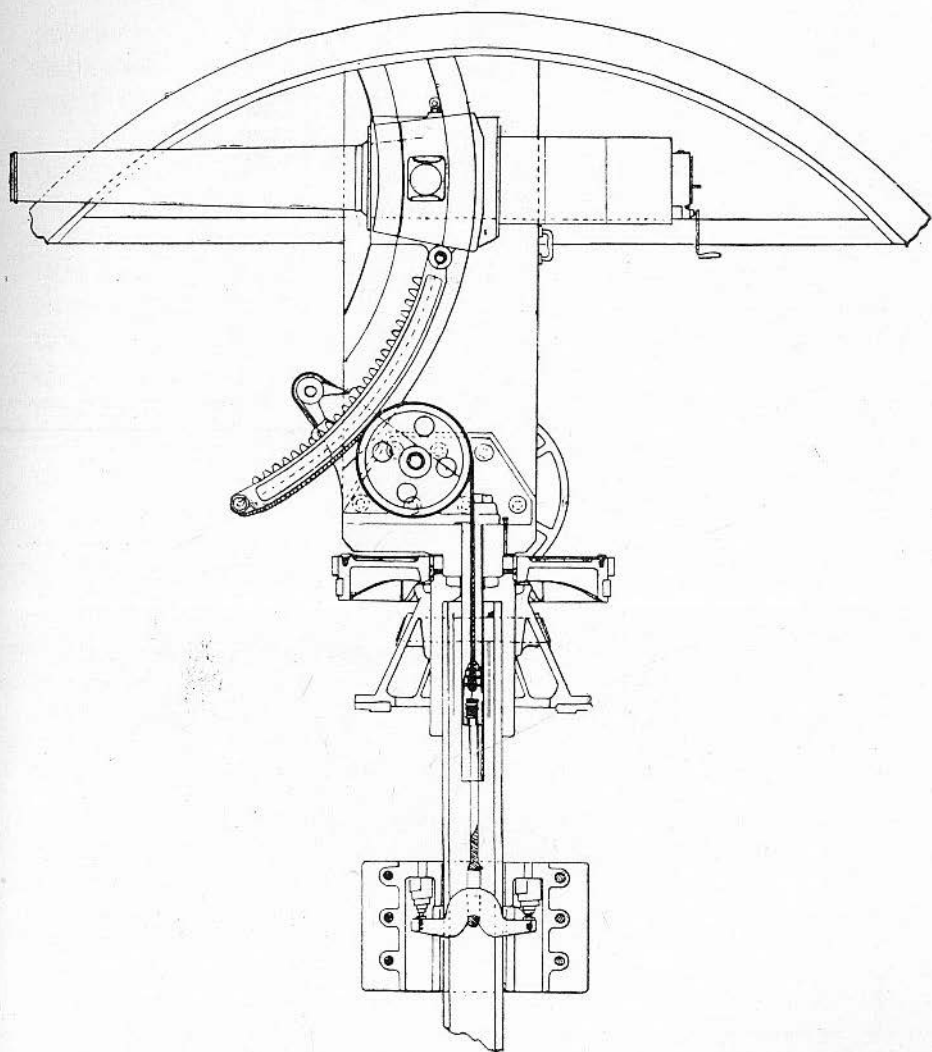


Fig. 865 - Congegni di elevazione per affusti in torre corazzata.

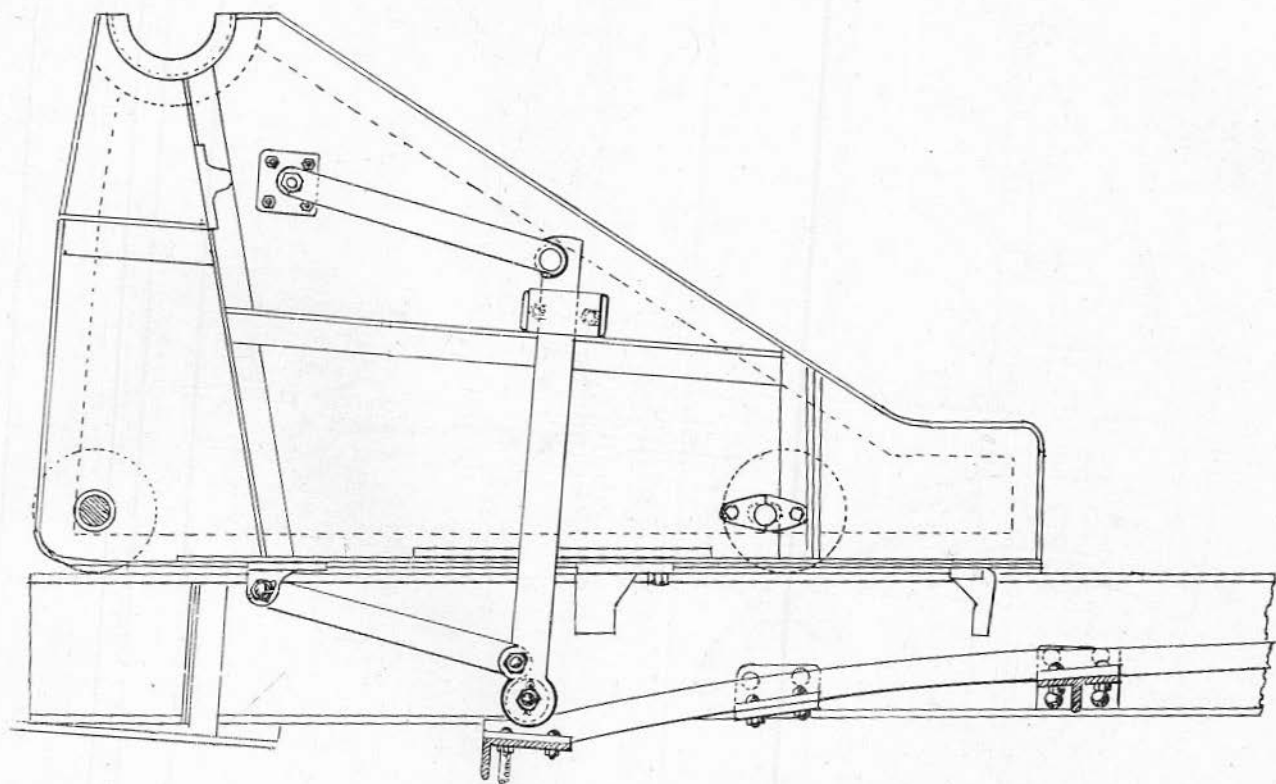


Fig. 866 - Congegno di abboccamento.

1906 allorchè anche l'Italia, seguendo l'esempio delle altre Nazioni, adottava un materiale scudato a deformazione, ma costruito da una Casa straniera.

Venendo ora a parlare dei « congegni di punteria in direzione », rileviamo che nel periodo 1870-1914, quale nuovo elemento nell'evoluzione dell'affusto, compaiono i primi congegni di punteria in direzione.

Dapprincipio essi furono destinati al « movimento in direzione » dei grossi e pesanti affusti da difesa, di quelli in casamatta e degli affusti per mortai, riposanti su robuste ed immobili piattaforme di legno; ma sul finire del periodo 1870-1914 anche gli affusti da campagna, in conseguenza delle continue necessità provocate e richieste dalle crescenti celerità di tiro, vennero provvisti di un congegno di punteria in direzione. Tale congegno non era pertanto destinato per i grandi movimenti, per i quali data la leggerezza degli affusti da campagna, continuarono e continueranno a rimanere in uso quali congegni primordiali e rudimentali la forza muscolare dei serventi e le manovelle o leve di puntamento, ma venne invece adottato per potere rapidamente e senza incertezza ultimare e rifinire il puntamento, iniziato grossolanamente con lo spostamento dell'intero affusto.

Nei sottaffusti da difesa, le massicce rotelle di ghisa rotolanti su rotaie circolari furono dapprima munite di fori sul cerchione per l'introduzione delle manovelle per ottenerne la rotazione, e quindi poi di corone dentate presso la periferia comandate da rocchetti e manubri: sistema quest'ultimo che produceva la rotazione delle rotelle e quindi il movimento dell'affusto in modo più notevole e preciso che non quello ottenuto con le manovelle.

Gli affusti per mortai presentavano invece una base circolare, appoggiata su grosse piattaforme in legname e contenuta fra due rotaie a zampe, anch'esse circolari, fra le quali la base circolare poteva assumere i necessari spostamenti in direzione. Il movimento era dato o con manovella, come per il mortaio da 149; oppure per mezzo di una coppia di rocchetto e dentiera circolare, e precisamente rocchetto applicato alla piattaforma e dentiera adattata all'affusto per il mortaio da 210; o viceversa rocchetto applicato all'affusto e dentiera adattata alla piattaforma per l'obice da 280; oppure anche mediante catene di Gall assicurate all'affusto e ingrananti con un rocchetto fisso alla piattaforma come per il mortaio da 240. Infine nelle torri corazzate si aveva una ruota dentata centrale impiantata sul fondo della torre, mentre un rocchetto con coppia conica, — assicurato all'affusto, a sua volta solidale alla cupola, — dava il movimento al complesso affusto-cupola.

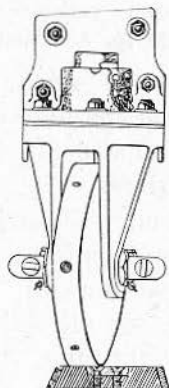


Fig. 867 - Rotelle con fori di direzione per sottaffusti da difesa.

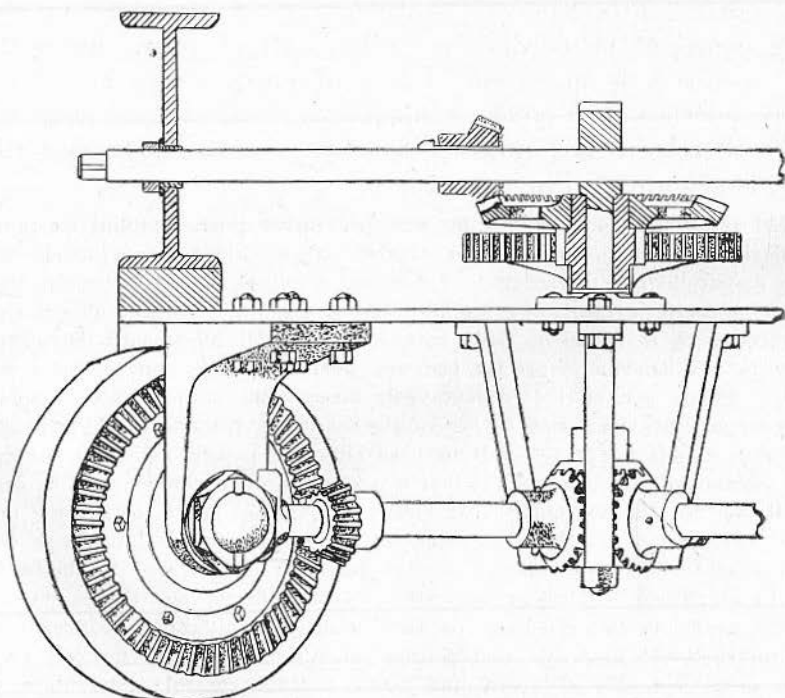


Fig. 868 - Rotelle a corona dentata di direzione per sottaffusti da difesa.

Fu pertanto nei materiali per artiglieria da campagna che il congegno di punteria in direzione rappresentò un vero progresso, in quanto che modificò l'affusto nella sua caratteristica essenza classica introducendovi una parte mobile meccanicamente, e concorse ad accrescere quella celerità di tiro che un complesso di altri fattori, quali l'affusto a deformazione, l'invariabilità del puntamento, il cartoccio a proietto, l'otturatore ad un sol movimento ed il graduatore automatico tendevano a raggiungere, e che in seguito realizzarono conseguendo una celerità di tiro di circa 30 colpi al minuto.

Il primo di tali congegni di punteria in direzione apparve nel materiale da 75 A., in cui l'affusto era attraversato in testata da un ampio foro verticale nel quale poteva ruotare il grosso perno del cosiddetto affustino mobile che al di sopra del perno si innalzava con due brevi aloni muniti di orecchioniere.

La chiocciola della vite di mira era provvista di due lunghi orecchioni e poteva spostarsi trasversalmente nell'interno dell'affusto secondo i richiami di una vite orizzontale con volantino, vite che si avvitava oppure si svitava nell'orecchione di sinistra della chiocciola: tale chiocciola era collegata con tiranti all'affustino e gli comunicava i suoi movimenti, cosicchè il cannone, che riposava cogli orecchioni sull'affustino e con la culatta sulla vite di mira, poteva spostarsi a destra od a sinistra insieme con i propri appoggi, e con possibilità di movimento verticale in qualsiasi punto del settore orizzontale.

Naturalmente questo settore non poteva essere molto esteso e ciò per ragioni di stabilità conseguente dalla costituzione dell'affusto ad una sola coda centrale; tale settore era infatti di soli 3 gradi a destra e di altri 3 gradi a sinistra, sufficientemente ampio però per il rapido completamento del puntamento anche dopo la ricaduta dell'impennata nella quale il vomero elastico trasformava il rinculo dell'affusto rigido del cannone da 75 A.

L'affustino si trovava anche nel materiale a deformazione da montagna da 65/17; però in questo tipo, allo scopo già accennato di ottenere forti elevazioni fino a 20 gradi senza dover aprire le fiancate dell'affusto per far posto nel rinculo alla culatta, la massa oscillante, e cioè cannone e culla, portava gli orecchioni sulla sua estremità posteriore: e per conseguenza, l'affustino con orecchioniere era sistemato sull'affusto in posizione molto arretrata, e sull'affusto stesso poteva assumere un movimento secondo un arco di circolo avente il suo centro nella vite di mira, che situata presso la sala sosteneva il preponderante di tutta la parte anteriore della massa oscillante.

I movimenti dell'affustino in direzione e cioè di 4 gradi a destra e di 4 gradi a sinistra erano comandati da un volantino azionante una coppia

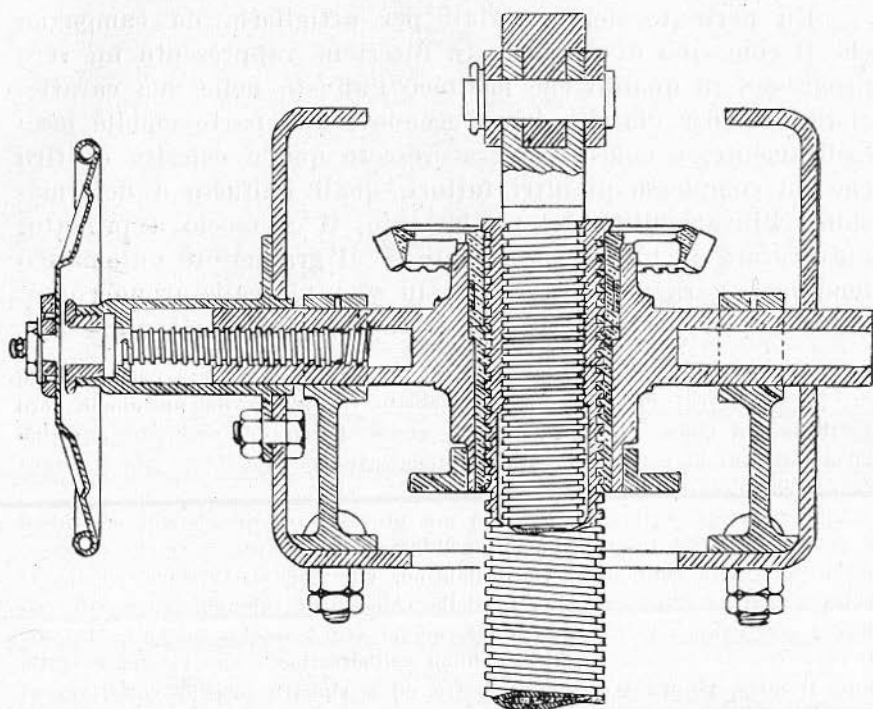


Fig. 869 - Congegno di direzione da 75 A.

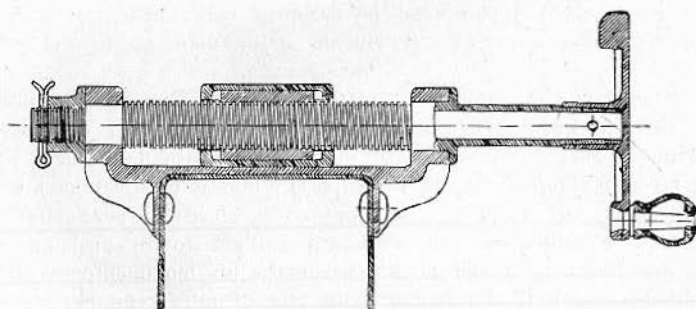


Fig. 870 - Congegno di direzione da 75 mod. 906.

trasversale costituita da una vite disposta nell'affusto e da una chiocciola allogata nell'affustino.

Analogo al congegno da 75 A. per preponderante posteriore, era il congegno del cannone da 75/27 Mod. 906 nel quale però il congegno di punteria in elevazione non partecipava agli spostamenti in direzione, in quanto che sosteneva il porta-culla sul quale con un perno verticale era imperniato il complesso culla-cannone, ed il movimento era dato da una coppia trasversale vite-chiocciola, assicurata la prima alla culla e la seconda al porta-culla.

Altro esemplare del periodo che ci interessa è il congegno del cannone da 75/27 Mod. 911 ancora in servizio, e nel quale la massa brandeggiante può ruotare in un telaio verticale ricavato sulla sala stessa: il congegno di punteria è perciò molto semplice, separato ed indipendente dagli altri, il che costituisce la caratteristica peculiare di tutti i congegni applicati a questo materiale. Il telaio della sala porta un ampio arco dentato orizzontale, sul quale ingrana una vite tangente assicurata alla parte posteriore della massa brandeggiante. Una catena di Gall trasmette alla vite tangente, che trovasi nella parte inferiore dell'affusto, gli impulsi di un volantino superiore: il settore orizzontale, data la struttura organica dell'affusto del tipo a due code, è estesissimo e supera i 54 gradi.

Ultimo esemplare di congegno di punteria in direzione del periodo 1870-1914 è quello del materiale per l'obice campale pesante da 149/12 Mod. 14. Anche in questo materiale le orecchioniere erano arretrate del tutto per la necessità di non avere parti della massa oscillante che, nelle grandi elevazioni, venissero a trovarsi troppo vicine al suolo, e che conseguentemente e anche per il fatto che il freno adottato in questo materiale era a lungo rinculo costante, all'atto del rinculo non vi fossero parti della massa oscillante che andassero addirittura ad urtare nel suolo. Per tale ragione l'affustino presentava il perno molto arretrato, ed il congegno motore di direzione, costituito da vite e chiocciola e che concedeva circa gradi 2,5 per parte, era applicato alla parte anteriore dell'affustino al quale appositi rimandi trasmettevano l'azione del volantino sistemato in posizione arretrata più comoda per il puntatore.

* * *

Il periodo dal 1870 al 1914 è quello in cui si afferma l'impiego indiscusso dell'alzo, e ciò perchè il puntamento, col continuo crescere della gittata — e cioè di quel gran parametro suscitatore di ricerca e di progresso in ogni ramo della tecnica artiglieresca — diventa complicato e difficile e pertanto l'alzo si evolve, si perfeziona, assurge a forme e dimensioni imprevedute, e diventa elemento di primissima importanza.

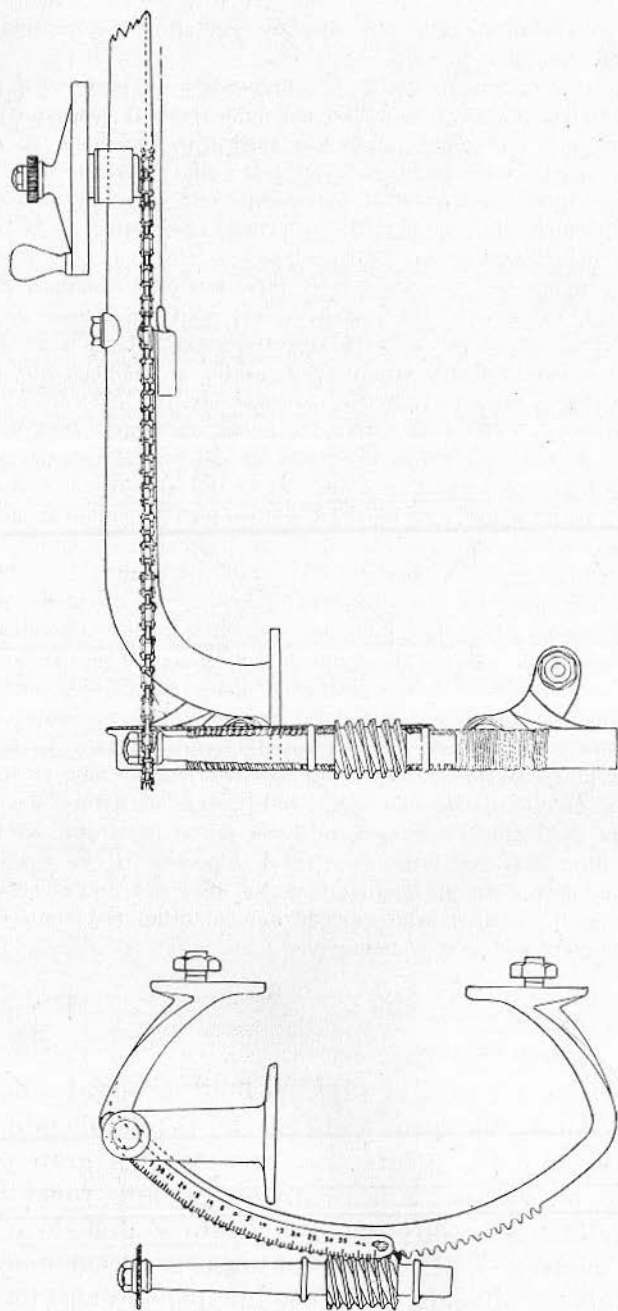


Fig. 871 - Congegno di direzione da 75 mod. 911.

Su di esso, studiato e modernizzato, specialmente sulla fine del periodo qui considerato, appare possibile di fondare le più arrischiate speranze tecniche tanto che la tattica e le norme di impiego dell'Arma ne vengono fundamentalmente sconvolte.

Gli alzi rettilinei, muniti di bracci e regoli orizzontali a tacca di mira scorrevole trasversalmente, conservarono ancora per diversi anni quelle forme e quelle caratteristiche con cui erano giunti dal periodo precedente, ma in breve la tecnica, in continua ascesa, cominciò a risentirne gli inconvenienti e l'insufficienza.

Fino a che i cannoni avevano sparato poco oltre la distanza di punto in bianco, gli alzi erano rimasti di dimensioni tollerabili; ma colle aumentate gittate e per le conseguenti inclinazioni, le loro lunghezze diventavano eccessive: appunto per ciò gli obici ed i mortai, per i loro grandi angoli di tiro, non avevano mai ricevuto l'alzo, ma avevano sempre impiegato il quadrante.

Gli alzi minacciavano pertanto di assumere lunghezze impensate: mentre alle piccole elevazioni essi sporgevano al di sotto del tallone fino ad urtare l'affusto, corrispondentemente ai grandi angoli, anche nelle artiglierie campali, non resistevano al tormento dello sparo. Ad ovviare a tali inconvenienti una prima idea fu quella di costruire gli alzi incurvati, aventi il loro centro di curvatura sul mirino e furono chiamati « alzi quadrante »; una seconda soluzione fu proposta subito dopo per costruire gli alzi in due pezzi, rientranti l'uno nell'altro a guisa di telescopio e chiamati « alzi a guaina ». Con gli « alzi quadrante » si realizzava anche l'invariabilità della lunghezza della linea di mira, in quanto che la tacca, a scostamento nullo, si spostava sopra una circonferenza avente per centro il mirino; con gli « alzi a guaina » si otteneva la compensazione delle variazioni di alzo conseguenti a variazioni di graduazione per comportamento anormale delle spolette.

Il primo modello di alzo a guaina fu l'alzo Pedrazzoli per cannone da campagna da 87 B. Mod. 80/98, che si componeva di una guaina nella quale scorreva a cremagliera un'asta, la cui testa sosteneva la tacca di mira ed un livello longitu-

dinale: il tutto avente un'unica curvatura con centro sul mirino. Sull'asta erano incise le graduazioni in ettometri, graduazioni che continuavano sulla guaina. Nelle piccole elevazioni si spostava la sola asta nella guaina che rimaneva immobile; nelle grandi elevazioni allo spostamento dell'asta si aggiungeva anche lo spostamento della guaina lungo il foro

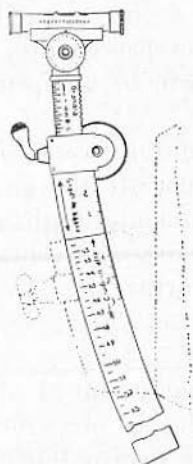


Fig. 872 - Alzo Pedrazzoli da 87 B.

del tallone di culatta in cui la guaina stessa era allogata: in ogni caso era eliminata la soverchia sporgenza dell'alzo al di sotto del tallone.

Su questo alzo Pedrazzoli troviamo per la prima volta un livello a bolla d'aria. Questo piccolo, modesto e rudimentale livello fu nelle nostre artiglierie campali il primo passo sulla via dei moderni e perfezionati prodotti della tecnica artiglieresca che si affermarono in seguito e che furono pertanto tutti fondati sul principio di un piano orizzontale determinato da una bolla d'aria, e che, con l'indipendenza delle linee di mira e degli alzi, portarono il puntamento ottico e panoramico all'odierna perfezione.

Per la prima volta col livello si poteva eseguire il puntamento indiretto; ma poichè l'alzo era a posizione fissa e sprov-

visto di graduazione di sito, era necessario che l'angolo di sito venisse anch'esso tradotto in alzo ed aggiunto all'alzo effettivo dovuto alla distanza: in tal modo, segnata sullo strumento una divisione che conglobava elevazione e sito, si centrava la bolla agendo alla vite di mira, ed il cannone assumeva così il necessario angolo di tiro.



Fig. 873 - Ugo Pedrazzoli.

L'alzo Pedrazzoli permetteva poi la cosiddetta « compensazione delle variazioni d'alzo ». Al riguardo deve ricordarsi che tanto l'alzo quanto la spoletta erano graduati in ettometri e mezzi ettometri, ed era regola fondamentale di condotta del fuoco che la graduazione d'alzo e quella della spoletta dovessero invariabilmente essere uguali, per poterle indicare con un solo comando.

Ora se a tiro perfettamente aggiustato a percussione, cioè ad alzo perfettamente determinato, si fossero verificati scoppi a tempo troppo alti o troppo bassi, si sarebbe dovuto variare la sola spoletta e così si sarebbe avuta sconcordanza fra alzo e spoletta: si decise perciò che, in omaggio al principio della eguaglianza di dati, si dovesse variare anche l'alzo spostando

l'asta; ma che poi si spostasse, di eguale quantità ed in senso opposto, la guaina nel suo tallone, compensando così il movimento dell'asta. In tal modo la lunghezza d'alzo — complessiva cioè di asta e di guaina — non si sarebbe alterata, e perciò la traiettoria sarebbe rimasta invariata, mentre la graduazione avrebbe ricevuto la necessaria correzione, e la concordanza fra alzo e spoletta sarebbe stata rispettata.

Per la compensazione, sulla guaina era incisa una graduazione simmetrica rispetto al proprio zero, di punti in alto e punti in basso, ciascuno dei quali, alle normali distanze di combattimento, compensava mezzo ettometro sull'alzo; il quale mezzo ettometro sulla spoletta spostava lo scoppio di mezza altezza (1).

Questa questione della compensazione si era già presentata anche negli alzi rettilinei e senza guaina. Nella parte superiore di essi scorreva un tubo che portava la capocchia ed il regolo orizzontale. Il tubo in posizione normale sporgeva dall'asta dell'alzo di 25 mm. In tal modo la tacca di mira, una volta fissato l'alzo, poteva assumere dei movimenti di compensazione per 25 mm. in alto o in basso con gli identici effetti sovra accennati. Naturalmente anche il mirino avrebbe dovuto essere sollevato di 25 mm.; e pertanto questo alzo detto « alzo compensatore », non ebbe seguito perchè fu superato dall'avvento degli « alzi quadranti a guaina ».

Anche la compensazione non doveva però avere lunga vita, poichè era di esecuzione abbastanza complicata e dava luogo a frequenti errori; mentre d'altra parte era poi neppure del tutto logica, perchè, pretendendo di far andare d'accordo l'alzo con la spoletta, si otteneva tal volta che l'accordo stesso non si accordava con la distanza reale, e questo era veramente un inconveniente molto grave e praticamente inconcepibile.

Per ciò nell'alzo da 75 A. che seguì quello Padrazzoli, troviamo ancora la forma quadrante e la guaina, ma non più la compensazione dell'alzo, giacchè in questo materiale si era

(1) Esempio: alzo 22, spoletta 22. — Scoppi a tre altezze. — Alzo 24, punti in basso 4, spoletta 24. — Scoppi giusti.

adottato un graduatore a mano sul quale fu facile introdurre, oltre la graduazione in ettometri, anche una seconda graduazione correttiva, che, in caso di anormale funzionamento della spoletta, spostasse il dente di presa senza alterare la graduazione in ettometri nè sul graduatore, nè in conseguenza sull'alzo.

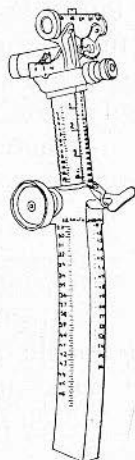


Fig. 874 - Alzo da 75 A.

Quest'alzo da 75 A. portava inoltre permanentemente unito il livello di sito, comandato da un bottone e provvisto di apposita graduazione.

Si era così ormai sulla vera via del progresso perchè era possibile di fissare separatamente sullo strumento sia il sito, sia l'elevazione. Il puntamento indiretto, unica forma possibile ed aderente alla futura tattica delle batterie campali e che dominerà incontrastato la tecnica moderna ed imporrà i più complicati ed ingegnosi strumenti, diveniva sempre più agevole e sempre più frequente: maturavano per tal modo i germi della moderna punteria.

Ed ecco vicino a quest'alzo che non poteva ancora da solo provvedere alle esigenze di un puntamento indiretto integrale, — quale pertanto ormai i tempi reclamavano e l'eco d'ol-

tralpe ripeteva di continuo, — sorgere un altro nuovo strumento atto a completarlo dandogli modo di svincolarsi dalla linea di mira naturale, da cui soltanto il conseguente successivo puntamento ottico potrà liberarlo. Questo nuovo strumento integratore fu l' « alidada a traguardi » disposta sulle culatte dei pezzi e sul « cerchio di direzione » del comandante di batteria.

Quest'alidada poteva imperniarsi e rotare sul centro di un cerchio graduato in gradi, ricavato sulla parte superiore della culatta: e una volta fissatala alla divisione ordinata si poteva, traguardando per due ritti, impiantati alle estremità dell'alidada e portanti l'uno una feritoia e l'altro un filo verticale, puntare a qualsiasi falsoscopo, facendo assumere al pezzo la necessaria direzione per il tiro a puntamento indiretto.

Il valore dell'angolo di direzione era ricavato con analoga alidada sul cerchio di puntamento del comandante di batteria, cerchio del tutto simile a quello dei pezzi ma graduato in senso inverso. Coll'alzo si dava poi l'inclinazione centrando la bolla dopo aver dato sito ed elevazione sulle rispettive graduazioni.

Con ciò il puntamento indiretto era pertanto ancora affidato a due strumenti separati, ed a loro volta ancora imperfetti. Specialmente imperfetto era quello per la direzione e ciò a causa della vicinanza del filo e del traguardo dell'alidada distanti fra loro di soli 20 centim. circa: pertanto i principii basilari del moderno puntamento indiretto già erano tutti sfruttati, ed era così possibile di puntare a qualsiasi falsoscopo sul completo giro dell'orizzonte e stabilire quindi i dati di tiro, come con i modernissimi istrumenti, per approfittare di qualsiasi copertura dietro la quale venisse appostata la batteria per sottrarla alla vista del nemico.

Il livello a bolla d'aria dell'alzo Pedrazzoli ed il cerchio di culatta del cannone da 75 A. hanno nella storia del puntamento dell'Artiglieria Italiana un'enorme importanza, giacchè essi rappresentano la prima pietra miliare della nuova via, in cui la sensibilità sempre desta ed acuta nei nostri studiosi, nei nostri inventori e nei nostri tecnici, spingeva il

puntamento in una sempre più intima aderenza al pensiero tattico che si andava man mano evolvendo.

In questi due rudimentali strumenti era già contenuta l'essenza del divenire del puntamento d'artiglieria: nulla più

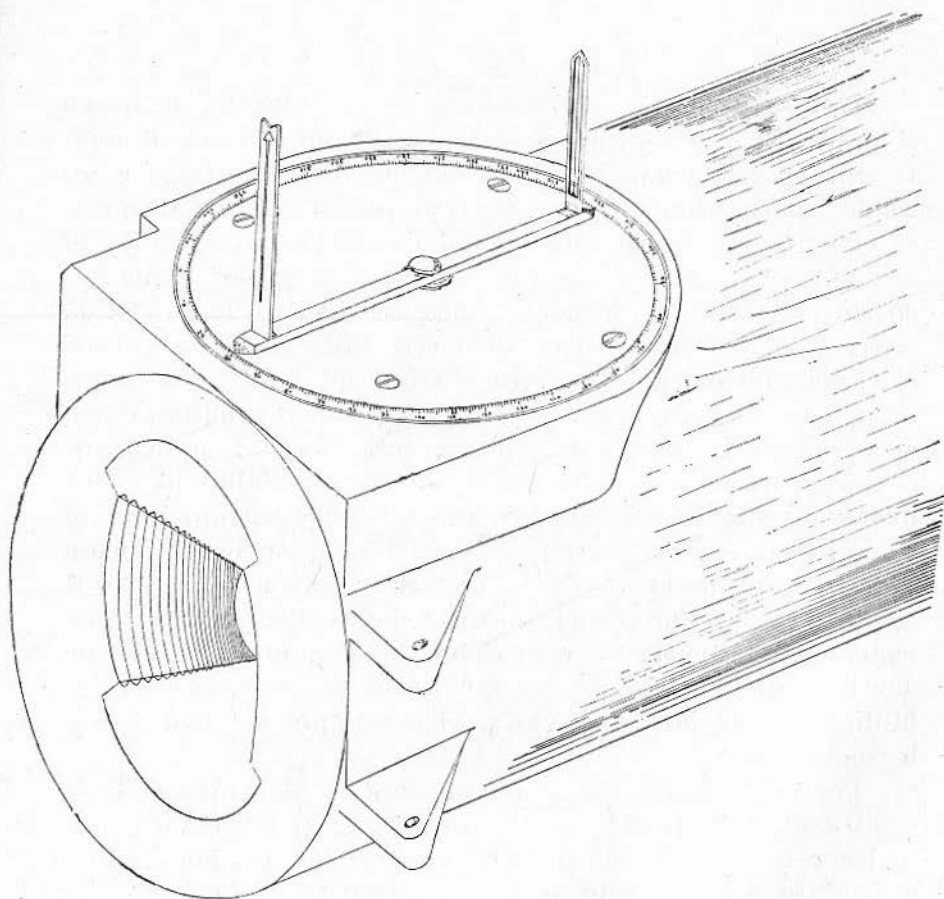


Fig. 875 - Alidada a traguardi da 75 A.

poteva esservi aggiunto, nè lo fu. Nei tempi successivi si ebbero perfezionamenti, modificazioni, applicazioni nuove, ma null'altro di nuovo fu introdotto nel campo ormai brillantemente chiuso dalle concezioni scientifiche e tecniche che suc-

cessivamente avevano prodotto e perfezionato le prime realizzazioni dell'alzo Pedrazzoli e del cerchio di culatta.

Anche oggi i più ammirevoli strumenti d'artiglieria non sono fondati che sulla livellazione di un cerchio sul quale ruota un piano di mira: livello e cerchio.

* * *

In questo periodo, nelle artiglierie d'assedio già da tempo si praticava e si continuava a impiegare un sistema di puntamento parzialmente indiretto, ma che sostanzialmente e secondo i moderni criterii non poteva considerarsi tale in quanto che esso era basato su un puntamento iniziale eseguito in modo diretto, ed effettuato su un falso scopo artificiale disposto nel piano di direzione o quasi, e distante dai 15 ai 45 metri dalla batteria, incontrando così tutti gli inconvenienti che conseguivano dal ricorrere a falsiscopi tanto ravvicinati.

Questo sistema di puntamento parzialmente indiretto tendeva soprattutto ad ottenere le seguenti finalità: la maggior celerità e precisione del puntamento; la possibilità di continuare durante la notte il tiro sul bersaglio battuto durante il giorno; la sicurezza del puntatore che poteva maggiormente addossarsi al parapetto delle batterie normali, giacchè egli operava presso l'orecchione anzichè dietro alla culatta. Tale metodo era insomma un vero riporto di puntamento derivante dal bersaglio anzichè da un falsoscopo preventivamente stabilito, ed essenzialmente esso serviva soltanto nel tiro contro bersagli fissi.

Per eseguire un siffatto puntamento si adoperava la serie degli « attrezzi Siacci », regolamentari per artiglierie a retrocarica e ad avancarica, serie di attrezzi che possiamo annoverare tra gli strumenti di puntamento dell'epoca.

La serie Siacci comprendeva: l' « alzo di culatta » dal quale sporgeva in fuori un braccio con micrometro inclinato di 45 gradi verso il basso o verso l'alto; l' « alzo di orecchione », applicato ad un orecchione e guardante verso la culatta per modo che a tale alzo poteva operare il puntatore salendo fra affusto e ruota, e volgendo le spalle alla volata; il « fal-

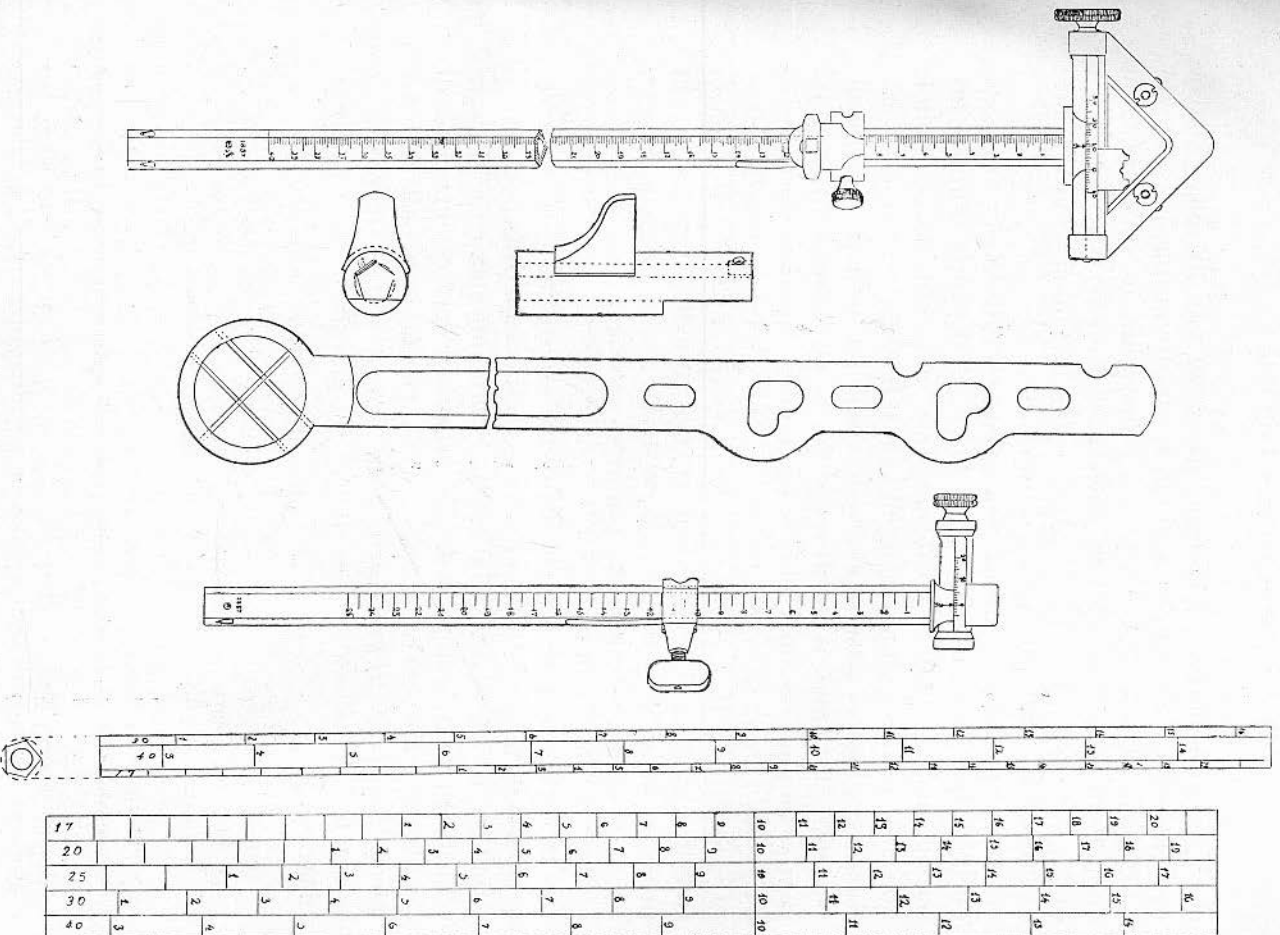


Fig. 876 - Attrezi Siacci.

soscopo », tavoletta quadra con barillozzo che di notte veniva sostituito da una lanterna; lo « scostatore », regolo pentagonale portante sulle facce cinque graduazioni, in ciascuna delle quali le divisioni avevano un intervallo diverso, e precisamente di 17, o di 20, o di 25, o di 30, o di 40 mm., nonchè un cursore a tallone, scorrevole sullo scostatore.

Con questo sistema di puntamento la linea di mira era ancora vincolata alla bocca da fuoco, e pertanto l'unico falsoscopo impiegabile non poteva essere che artificiale e vicino; non si avevano ancora in quell'epoca installazioni a deformazione, che assicurassero l'invariabilità del puntamento, mentre poi gli affusti d'assedio rigidi, dopo avere all'atto dello sparo rinculato sul paiuolo, ritornavano in batteria scendendo dai cunei-freno, ma, come è ovvio, non riprendevano in generale mai l'identica posizione che avevano prima dello sparo. Questa differenza fra le due posizioni dell'affusto, data la prossimità del falsoscopo alla batteria, dava luogo ad errori angolari di puntamento che potevano assumere valori rilevanti e perciò inammissibili.

Due furono pertanto le soluzioni escogitate per ovviarvi: o riportare il pezzo esattamente nella posizione da esso occupata precedentemente allo sparo, ma tale manovra riusciva all'atto pratico troppo lunga e faticosa; oppure misurare di quanto il pezzo si era spostato dalla posizione primitiva e tenerne conto sulla graduazione di scostamento. Quest'ultima soluzione si rendeva possibile coll'impiego degli « attrezzi Siacci ».

All'uopo il puntatore puntava il pezzo sul bersaglio con l'alzo di culatta, nel modo normale; ultimato il puntamento e prima di far partire il colpo, si recava all'alzo di orecchione e, traguardando attraverso il forellino di quest'alzo ed il micrometro dell'alzo di culatta, puntava esattamente al barillozzo del falsoscopo, fissando a tal uopo un conveniente alzo e scostamento sull'alzo di culatta, — alzo e scostamento che per la loro natura erano e venivano per ciò denominati « fittizi », — mentre poi operando analogamente sull'alzo di orecchione veniva a fissare sull'alzo stesso un alzo e uno scostamento detti « contralzo e controscostamento ». E da notare che il falsoscopo veniva situato dietro al pezzo a una distanza dall'alzo di culatta pari a 17, 20, 25, 30 o 40 volte la distanza fra gli alzi di culatta e di orecchione, a seconda dei casi e dello spazio disponibile; e pertanto

tanti erano i pezzi e altrettanti dovevano essere i falsiscopi. A seconda della distanza che si sceglieva per porre il falsoscopo, si impiegava la faccia dello scostatore che aveva le divisioni intervallate di un analogo numero di millimetri, e su tale faccia si fissava il cursore in corrispondenza alla divisione uguale al numero di millimetri del controscostamento che per tal modo risultava. Disponendo quindi l'estremità dello scostatore contro il gavello più basso di una ruota, si inchiodava sul paiuolo un listello in corrispondenza del cursore. Tutte queste operazioni evidentemente erano effettuate senza muovere comunque la bocca da fuoco che già inizialmente era stata puntata al bersaglio. In tal modo il pezzo, prima di sparare, si trovava scostato dal listello inchiodato sul paiuolo, di tante divisioni di scostatore quanti erano i millimetri del controscostamento segnati sull'alzo di orecchione ed ottenuti nell'operazione di puntamento al falsoscopo.

Partito il colpo e ritornato il pezzo in batteria, si misurava nuovamente con lo scostatore l'intervallo fra ruota e listello, ed in base al nuovo numero così letto si dava un identico controscostamento: in tal modo, puntando nuovamente al falsoscopo si veniva a tener conto del fatto per cui il pezzo dopo lo sparo non era tornato esattamente nella posizione di prima. Questa correzione si otteneva così perchè un millimetro di controscostamento spostava il puntamento sul falsoscopo di un numero di millimetri pari al rapporto fra la distanza del falsoscopo dall'alzo di culatta e la distanza dell'alzo d'orecchione dallo stesso alzo di culatta: rapporto che corrispondeva all'intervallo in millimetri della faccia corrispondente dello scostatore (1).

Il procedimento da seguirsi in tutte le varie operazioni permetteva così di dividere le correzioni dovute allo spostamento del pezzo nel ritorno in batteria da quelle dipendenti

(1) Esempio: falsoscopo distante dall'alzo di culatta 20 volte la distanza fra i due alzi; controscostamento prima dello sparo 8 millimetri e perciò scostatore graduato a 8 sulla faccia a divisioni intervallate di 20 mm.; inchiodatura del listello in corrispondenza del cursore dello scostatore; sparo della bocca da fuoco; ritorno dell'affusto in batteria; nuova misura con lo scostatore sul quale si legge l'indicazione risultante. Supponendo che tale indicazione dello scostatore segni 11, poichè prima dello sparo il controscostamento era di 8 mm. ciò significa che il pezzo si è spostato sul paiuolo di 11 meno 8 ossia di 3 divisioni di 20 mm. ciascuna, cioè di 60 mm., di cui bisogna correggere il puntamento sul falsoscopo. Ma siccome il rapporto fra la distanza del falsoscopo e quella fra i due alzi è stato assunto pari a 20, così un millimetro di controscostamento correggerà 20 mm. sul falsoscopo, cioè una divisione di scostatore: si dovrà perciò correggere il controscostamento di tanti millimetri quante sono le divisioni di cui ha variato lo scostatore, e si dovrà quindi poi puntare nuovamente al falsoscopo col nuovo controscostamento che sarà 11.

dalle osservate deviazioni del tiro: le prime si facevano, come si è visto, sul controscostamento; le seconde, in gittata ed in direzione, variando in conseguenza l'alzo e lo scostamento fittizi segnati sull'alzo di culatta.

Cambiando bersaglio occorreva puntare direttamente su di esso e poi, a pezzo puntato, collocare il falsoscopo, determinare alzo e scostamento fittizi, contralzo e controscostamento, ed eseguire la misurazione collo scostatore.

Un altro metodo di puntamento indiretto, praticamente laborioso e lento, era quello che col piantamento di paline si eseguiva con lo squadro-prisma ordinario, e cioè costituito da un prisma tagliato a quarto di ottagono, che permetteva di misurare angoli retti e di tracciare allineamenti ortogonali. Ma il sistema non serviva che in caso di coperture basse e poco estese perchè tracciato un allineamento verso il bersaglio, fuori della copertura, con successive battute ortogonali doveva essere possibile di costituire altrettanti allineamenti passanti per ciascuno dei pezzi da puntare, e paralleli al primo: su di essi si disponevano delle paline e le risultanti parallassi si correggevano con lo scostamento.

Ogni pezzo puntava quindi: alla corrispondente sua palina in direzione, e col livello in elevazione.

Dopo il rinculo i pezzi, se da campagna, dovevano essere riportati esattamente nella posizione occupata prima dello sparo, ed all'uopo prima della partenza del colpo si segnava sul terreno l'impronta delle ruote e della coda. Trattandosi di artiglierie d'assedio, i dati di puntamento ricevevano una correzione sul controscostamento corrispondente allo spostamento laterale misurato con lo scostatore.

Non può finalmente passarsi sotto silenzio una forma di alzo tutta particolare, introdotta per il puntamento diretto su una superficie di livello, quale è quella del mare: vogliamo cioè parlare dell'alzo automatico. Questo « alzo automatico » fu ideato dall'ammiraglio Simone Pacoret di Saint Bon da Chambéry ed applicato a talune installazioni da costa, specialmente per il tiro a palla. Esso era congegnato in modo

tale per cui per puntare ad un oggetto sulla superficie del mare, bastava muovere soltanto la bocca da fuoco per mettere in movimento pezzo ed alzo, sicchè quando la linea di mira passava per il bersaglio, la bocca da fuoco aveva assunto l'inclinazione necessaria per colpirlo, senza che si fosse dovuto comunque graduare preventivamente l'alzo, e senza che fosse quindi necessario di conoscere la distanza del bersaglio; questa distanza veniva viceversa indicata dallo strumento stesso, che perciò in un certo senso funzionava come un telemetro a base verticale.

Quest'alzo del Saint Bon era fondato sul principio che, data una batteria postata a una certa altezza sul livello del mare, ogni angolo di sito non può prodursi che ad una determinata distanza, e soltanto a quella, e viceversa; e perciò sia l'angolo di sito che l'angolo di elevazione sono funzioni unicamente della distanza. In conseguenza per una bocca da fuoco postata ad una determinata quota sul livello del mare, si può ritenere a priori che qualunque sia l'inclinazione che essa prende, tale inclinazione risulta composta dell'angolo di sito, corrispondente ad un punto della superficie del mare ad una determinata distanza, nonchè dell'angolo di elevazione necessario per colpire quel punto: nè con tale inclinazione della bocca da fuoco considerata è possibile colpire punti a distanza diversa. Risulta perciò che a ciascuna inclinazione corrisponde una determinata distanza, e siccome per tale distanza si conosce l'elevazione corrispondente, basta disporre di uno strumento capace di far assumere all'alzo l'elevazione relativa alla distanza che corrisponde all'inclinazione presa dalla bocca da fuoco. In tal modo, avendo la bocca da fuoco assunto una posizione che tien conto dell'angolo di sito e di quello di elevazione, se l'alzo assumerà l'elevazione relativa, la linea di mira risulterà diretta a quel punto per cui il pezzo ha già assunto l'angolo di tiro, diretta cioè a quel punto che sarà colpito. In altre parole, muovendo la bocca da fuoco per puntare per esempio ad una nave, l'alzo automatico si sposterà contemporaneamente e l'estremità della linea di mira, correndo innanzi sul mare, passerà per tanti successivi punti, per i quali nei medesimi istanti il cannone assume l'inclina-

zione necessaria per colpirli; allorquando la linea di mira avrà raggiunto la nave da colpire, la linea di mira dovrà essere arrestata e pertanto in tale istante anche la bocca da fuoco dovrà essere fermata, avendo assunto l'inclinazione necessaria per colpire la nave (1).

Per l'uso dell'alzo automatico nelle artiglierie da costa, imperniato sulla culatta, si aveva un disco con bordo « a voluta », disco che ingranando con una dentiera fissata all'affusto rotava man mano che il pezzo si inclinava. Il tracciato della voluta era tale per cui l'alzo che vi appoggiava sopra veniva a spostarsi a seconda dei movimenti della bocca da fuoco, realizzando continuamente la perfetta corrispondenza fra elevazione sull'alzo ed inclinazione sul pezzo, e manteneva il puntamento sul punto che il pezzo era stato posto in condizioni di colpire.

Naturalmente le volute-alzo erano diverse a seconda delle bocche da fuoco, della loro carica di lancio (che però era sempre la massima) e della quota delle batterie sul livello del mare.

* * *

In questo periodo di tempo, e proprio a cavallo del secolo scorso e dell'attuale, si delinea il momento in cui più marcatamente, per i giganteschi passi della scienza, si compiono le maggiori evoluzioni della tecnica, e specialmente della chimica, dell'elettrotecnica, della metallurgia e delle costruzioni

(1) Esempio: quota della batteria 100 metri sul livello del mare; e perciò data una ipotetica bocca da fuoco, avremo:

| alle distanze | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
|-----------------|--------|-------|-------|--------|--------|
| sito | — 100° | — 50° | — 33° | — 25° | — 20° |
| inclinazione | + 76° | + 50° | + 65° | + 152° | + 217° |
| elevazione tab. | + 24° | + 55° | + 98° | + 127° | + 197° |

Basterà perciò che l'alzo automatico assuma un angolo d'elevazione di 24° quando il pezzo ha un'inclinazione di — 76°, perchè tanto la linea di mira quanto il proietto vadano a colpire un punto del mare distante 1000 metri dalla batteria; e così via di seguito per le altre distanze, e per tutte quelle intermedie.

meccaniche. Questi continui progressi della tecnica generale incalzavano e di essi non poteva non valersi anche l'Artiglieria che di tutto si serve, che a tutto e tutti serve nei campi più svariati della scienza, dell'arte, delle armi ed altresì delle pacifiche costruzioni; i nuovi trattamenti dell'acciaio accompagnandosi ad una più esatta teoria della scienza delle costruzioni e della resistenza dei materiali, concedevano omogeneità, resistenza e leggerezza alle bocche da fuoco, ai proietti ed ai materiali artigliereschi in genere; le polveri infumi ad azione progressiva scemavano le corrosioni delle armi ed accrescevano le velocità iniziali; mentre poi le armi portatili di pari passo seguivano il ritmo delle artiglierie. Contemporaneamente e conseguentemente le formazioni della fanteria, per ridurre la loro vulnerabilità, si diradavano, si aprivano e tendevano a celarsi, tanto che occorreva poterle raggiungere sempre più lontano ed efficacemente colpirle a distanze sempre maggiori. Le batterie d'artiglieria a loro volta non potevano più esporsi come in passato senza correre il rischio di essere in poco tempo distrutte; anch'esse dovevano quindi celarsi dietro coperture naturali del terreno, o quanto meno sfruttare i conseguenti accrescimenti delle gittate per aprire il fuoco a distanze tali per cui esse non presentassero facile bersaglio al nemico e fossero, per quanto possibile, poco o punto visibili ad occhio nudo.

Era venuto pertanto il momento del « puntamento indiretto integrale », del quale il livello da 87 B. ed il cerchio di culatta da 75 A. già erano stati i parziali precursori. L'avvento dell'affusto a deformazione che assicurava l'invariabilità del puntamento, diede l'ultima spinta a siffatta realizzazione.

I pezzi in batteria non vedevano più il bersaglio, in altri termini per rispetto ai bersagli essi erano ormai diventati ciechi, e pertanto era non soltanto logico ma necessario che non potessero conservare su di essi le linee di mira, le quali vennero perciò dislocate a distanza dai pezzi stessi, in luoghi donde si vedessero i bersagli, concentrandole nel « goniometro », piccolo ed invisibile strumento dal quale partiva quindi l'unica e vera linea di mira di tutta la batteria.

Conseguentemente alzi, cannocchiali dei pezzi, falsiscopei ecc. non servirono che a collegare i pezzi a questa linea di mira divaricata dalla batteria; tacche di mira e mirini furono abbandonati e sostituiti da cannocchiali a prismi dovuti al nostro Ignazio Spirito Porro da Pinerolo (1), ufficiale del genio militare particolarmente competente in questioni di fisica e di ottica, che fin dal 1850 aveva proposto e costruito tali apparecchi che permettevano la rotazione degli assi ottici su di un sol punto, rotazione che non era stata mai raggiunta colle linee di mira a due punti distinti.

Tali cannocchiali a prismi erano panoramici e risolvevano il problema ottico di permettere la visione normale per tutte le posizioni dell'obiettivo a giro d'orizzonte, senza che dovesse perciò muoversi l'oculare, evitando per tal modo al puntatore di doversi muovere per girare insieme col cannocchiale. Questo risultato veniva ottenuto molto semplicemente con l'interposizione fra il sistema obbiettivo e quello oculare di un

(1) Ignazio Spirito Porro nacque a Pinerolo nel 1801 e morì a Milano nel 1875. Ufficiale del genio militare nell'Esercito piemontese fino al 1842 si occupò di importanti lavori geodetico-topografici, propose vari metodi di rilievo, ideò e costruì alcuni dispositivi strumentali interessanti vari campi dell'ingegneria.

Dal 1842 al 1861 svolse, prima a Torino poi a Parigi una geniale attività di costruttore di apparecchi e congegni ottici. Tornato in Italia nel 1861 insegnò celerimensura prima a Firenze e poscia a Milano dove fondò il «Tecnomasio Italiano».

Inventò il «cannocchiale stereogonico», modificazione geniale del distanziometro Montanari-Green-Reichenbach, e costruì un primo modello di «tacheometro»; modificò poi il cannocchiale stereogonico in altro anallattico, e nel 1855 riuscì a dividere in quattromila parti un cerchio di 35 mm. di raggio.

Ad illustrare i suoi studi e le sue realizzazioni egli pubblicò nel 1854 a Torino una memoria su «La Tacheometrie» ed un'altra su le «Applicazioni della celerimensura generale parcellaria ed altimetrica in Italia»; ed a Firenze nel 1862 un'altra memoria su la «Creazione del gran libro fondiario». Nel campo degli apparati basimensori si deve al Porro l'apparato a una sola spranga con collegamento ottico mediante cannocchiale panfocale, adoperato poi dal Padre Secchi. A lui si deve il «principio metrofotografico» ed il primo modello del «fotogoniometro», nonchè l'introduzione del «mezzo ottico a prismi» per raccorciare i cannocchiali e quindi il prisma-squadro, il poglioptometro, ecc. ecc.

« prisma trapezoidale isoscele », a piano di simmetria orizzontale, detto raddrizzatore o a tetto; questo prisma era girevole intorno all'asse verticale, sul quale rotava l'obiettivo, e descriveva angoli metà di quelli descritti dall'obiettivo stesso, sicchè quando l'obiettivo aveva compiuto un intero giro, il raddrizzatore aveva rotato solamente di mezzo giro. Il rapporto costante fra i predetti angoli di rotazione faceva sì che, qualunque fosse la posizione dell'obiettivo, il raggio entrato



Fig. 877 - Ignazio Spirito Porro.

superiormente usciva dall'oculare superiormente, quello entrato a destra usciva a destra, ecc. ecc. senza che si avessero inversioni o capovolgimenti. L'artiglieria da campagna con studii ed esperimenti numerosi cercò subito di applicare tali sistemi di puntamento indiretto e di utilizzare all'uopo gli strumenti ottici che ne consentivano la realizzazione, e pertanto si può constatare che l'artiglieria da campagna si affermò risolutamente per l'adozione di tali nuovi metodi di puntamento, mentre le artiglierie d'assedio e da difesa, tolte dalle loro batterie fisse e dalle casamatte delle fortificazioni, e lanciate anch'esse sul campo di battaglia andarono evolvendosi con cerchi di puntamento e goniometri d'assedio.

A questo punto devesi rilevare che ormai l'Artiglieria italiana, andando man mano adottando materiali moderni e

sempre rinnovantesi, andava anche fatalmente perdendo la possibilità di mantenere in servizio strumenti, congegni e sistemi di puntamento che in passato, e per periodi di tempo abbastanza lunghi, avevano costituito tipi regolamentari d'ordinanza. I nuovi materiali d'artiglieria acquistati all'estero e riprodotti in Italia avevano caratteristiche, congegni e strumenti molto disparati fra loro, mentre il ritmo accelerato del progresso non consentiva di tenere per lungo tempo in servizio meccanismi e dispositivi che andavano rapidamente invecchiando.

Ognuno dei materiali successivamente acquistato portava con sé l'ultima espressione delle conquiste tecniche conseguite dalla scienza, dalla tecnica e dall'industria, e pertanto non era né possibile né opportuno che tali materiali perfezionati e vantaggiosi potessero in qualche modo essere arretrati nel loro impiego per allinearsi coi materiali precedenti. Da questo momento non ci sarà quindi più possibile di trattare genericamente le questioni degli strumenti e dei congegni di puntamento, mentre invece occorrerà esaminare sia pur brevemente ma singolarmente ciascun materiale adoperato.

Nel materiale da 75/27 Mod. 906 e negli altri «materiali a deformazione ad affusto immobile», l'alzo abbandonò la bocca da fuoco e venne trasferito sulla culla, alla quale d'ora innanzi troviamo applicati strumenti e congegni di puntamento. L'alzo da 75/27 Mod. 906 era del «tipo quadrante» in un sol pezzo, con dentiera e rocchetto motore; tale rocchetto era manovrato dal volantino che contemporaneamente imprimeva alla massa oscillante gli angoli di elevazione e li registrava sulla piastra-alzo graduata in distanze. La testa dell'alzo, foggata per ricevere il cannocchiale, portava la graduazione di scostamento con moltiplicatore, e poteva assumerne gli angoli (che in seguito furono chiamati di parallelismo) e però non a giro completo d'orizzonte, ma bensì soltanto per un'ampiezza di 1000 millesimi a destra e di 1000 millesimi a sinistra.

Su una faccia l'alzo portava il dispositivo di sito, composto di livello oscillante con graduazioni, e l'intero strumento poteva assumere una posizione verticale costante, controllata da un livello fisso, per correggere gli eventuali sbandamenti dell'asse degli orecchioni. La scatola d'alzo, inclinata a destra, correggeva automaticamente la «derivazione».

Questa disposizione era già in uso per le artiglierie ad avancarica. L'inclinazione che deve avere la scatola (guida) dell'alzo si determina mediante gli scostamenti della tavola di tiro.

Il cannocchiale panoramico, a testa girevole a completo giro d'orizzonte,

portava la graduazione di direzione con moltiplicatore; tale graduazione nei primi modelli era composta di due mezze graduazioni estendentesi ciascuna da 0 a 32 ettogradi, e di queste si impiegava l'una o l'altra a seconda che il falsoscopo era avanti oppure indietro alla batteria, distinzione che ancora si faceva nel puntamento da campagna, ma che effettiva-

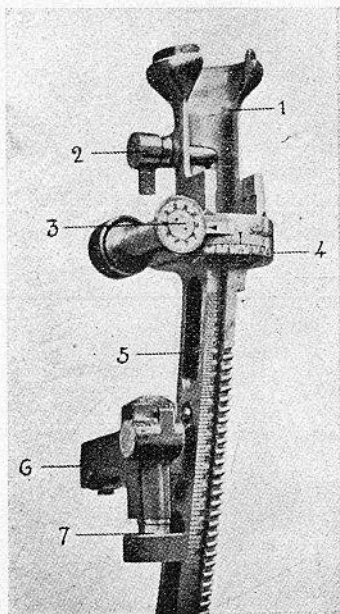


Fig. 878 - Alzo da 75 mod. 906.

LEGGENDA. — 1. Custodia fissa esterna con alloggiamento per vite tangenziale. — 2. Asticolo con nasello ferma cannocchiale panoramico. — 3. Vite tangenziale con bottone di presa e moltiplicatore degli angoli di scostamento. — 4. Testa d'alzo con graduazione degli ettogradi di scostamento (1). — 5. Asta d'alzo. — 6. Dispositivo per l'angolo di sito. — 7. Vite tangenziale con bottone di presa e moltiplicatore per gli angoli di sito.

(1) La graduazione di scostamento è fissa, dà gli angoli in senso opposto; l'indice è mobile, perciò la graduazione cresce in senso opposto al movimento delle lancette dell'orologio.

mente era superflua. Il rocchetto di direzione era sgranabile ed il prisma obbiettivo poteva inclinarsi in alto od in basso a seconda della declinazione del falsoscopo.

Nel materiale da 75/27 Mod. 911, attualmente ancora in servizio, non esiste più l'alzo nelle forme consuete, ma sull'arco dentato con rocchetto

che imprime al cannone gli angoli di elevazione, troviamo incisa la graduazione d'alzo in distanze, graduazione che passa dinanzi ad un indice man mano che il cannone si inclina.

Il cannocchiale panoramico, identico a quello da 75/27 Mod. 906, è portato da un bicchiere unito alla slitta. Il bicchiere può assumere gli angoli di scostamento su un settore limitato di 1000° per parte ed è a posizione verticale costante, controllata da un livello fisso: porta inoltre un livello di sito con graduazione, e con un movimento di rotazione conferi-

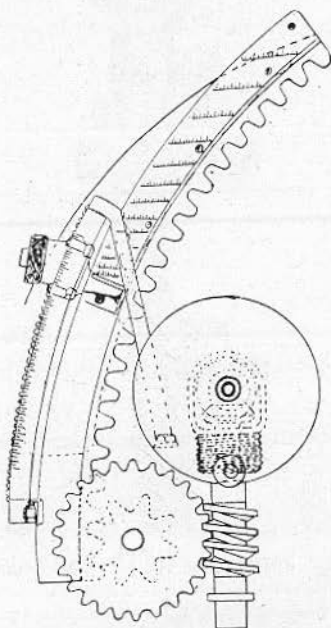


Fig. 879 - Alzo da 75 mod. 911.

tagli da una coppia di biella e controbiella corregge automaticamente la derivazione in funzione dell'inclinazione del cannone.

Il sito può essere dato in due modi: o facendolo assumere a tutta la massa oscillante oppure al solo cannone: nel primo caso basta coi manubrii dei settori di puntamento centrare la bolla del livello del cannocchiale opportunamente graduato; nel secondo caso occorre disporre in posizione orizzontale tanto la culla quanto la slitta, — ciò che si ottiene o col predetto livello graduato all'origine, oppure centrando la bolla del livello fisso portato dal braccio tubolare a ciò destinata, — e quindi poi, siccome l'indice d'alzo può scorrere su una seconda graduazione che è precisamente quella

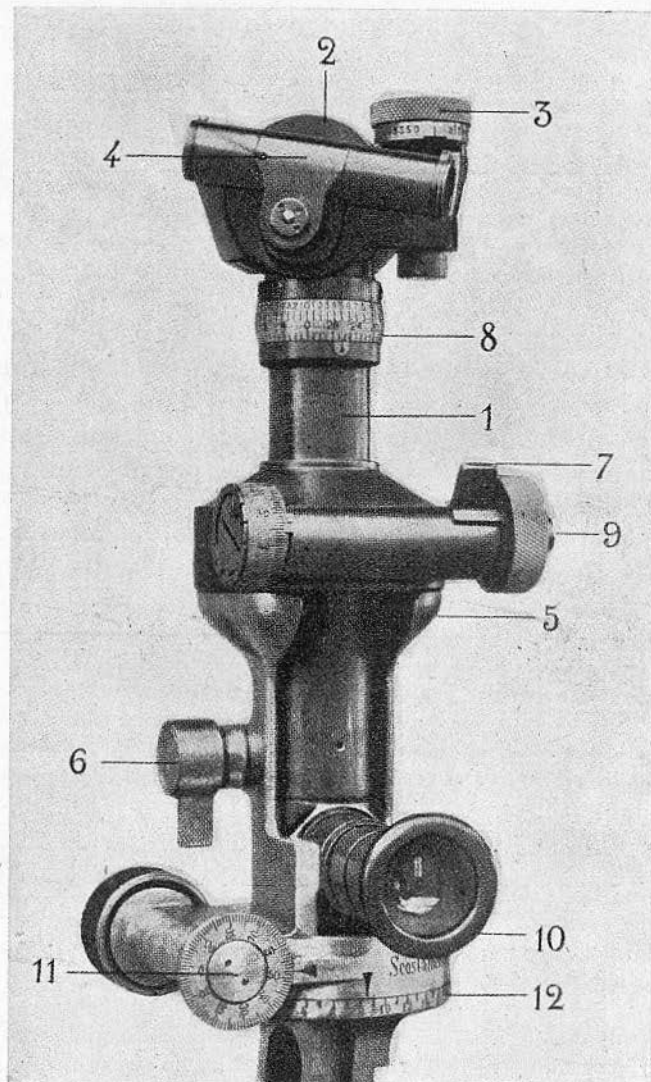


Fig. 880 - Alzo a cannocchiale panoramico da 75 mod. 906 e mod. 911.

LEGGENDA. — Cannocchiale panoramico. — 2. Obiettivo e prisma obiettivo del cannocchiale (posizione normale). — 3. Vite tangenziale con bottone a molla d'arresto del prisma obiettivo (posizione normale). — 4. Collimatore ottico (posizione normale). — 5. Custodia fissa esterna con alloggiamento per vite tangenziale. — 6. Asticolo con nasello ferma cannocchiale panoramico. — 7. Svincolo per vite tangenziale del cerchio di direzione (1) (posizione normale). — 9. Vite tangenziale con bottone di presa e moltiplicatore a tamburo degli angoli di direzione. — 10. Porta oculare del cannocchiale. — 11. Vite tangenziale con bottone di presa e moltiplicatore degli angoli di scostamento. — 12. Testa d'alzo.

(1) La graduazione di direzione è mobile coll'asse ottico del cannocchiale, dà gli angoli in senso inverso; l'indice è fisso, perciò la graduazione cresce nel senso del movimento delle lancette dell'orologio. La graduazione degli scostamenti è fissa e dà gli angoli in senso inverso; l'indice è mobile, perciò la graduazione cresce in senso opposto a quelle delle lancette dell'orologio.

del sito, bisogna spostare tale indice fino alla graduazione di sito prescelta: eseguite le predette operazioni, allorchè si darà l'elevazione al cannone, questa sarà affetta da un errore che rappresenta appunto il sito, che pertanto sarà assunto dal solo cannone senza che il rimanente della massa oscillante abbia comunque subito un qualsiasi movimento.

Date le esigue dimensioni del materiale da 65/17 mont., per il relativo alzo non fu adottata la forma quadrante, ma bensì quella « a tamburo ». Inoltre e sempre per le predette ragioni ed anche per non complicare i congegni di punteria di un materiale che doveva scomporsi per il someggio, nell'alzo da 65/17 mont. non si aveva neppure la linea di mira indipendente, che fino allora non si era ancora pensato di realizzare direttamente sullo strumento di puntamento.

L'alzo era costituito da un anello verticale a dentiera di 8 cent. di diametro che si assicurava sul fianco sinistro della culla. Una grossa vite tangenziale che sosteneva l'intera colonna dello strumento poteva spostarsi avanti e indietro sulla parte superiore della periferia dell'anello, permettendo alla colonna di oscillare inclinandosi avanti od indietro. La vite tangenziale terminava all'esterno con un bottone di maneggio ed un gambo graduato a spirale in ettometri, che controllava gli angoli di elevazione assunti dalla colonna. Questa colonna portava un livello di sito con bottone e graduazione, il livello di sbandamento, gli organi ottici e le graduazioni, il cannocchiale panoramico del tipo già descritto, una graduazione di direzione composta di due mezze graduazioni da 0° a 32°, ed una limitata graduazione di parallelismo coi relativi moltiplicatori. Il cannocchiale era permanentemente unito all'alzo; l'oculare non era orizzontale ma inclinato verso l'alto per evitare al servente di doversi chinare in modo soverchio sull'affusto troppo basso, e per facilitare il puntamento l'oculare stesso era girevole per un certo tratto. Un livello trasversale comandato da una chiave permetteva di correggere lo sbandamento dell'asse degli orecchioni: la derivazione era corretta dalle rotazioni dell'asse ottico, prodotte automaticamente in funzione dell'elevazione dalla pendenza dell'intero strumento verso destra.

Nei tre cannocchiali panoramici da campagna e da montagna, oltre le graduazioni di scostamento e di direzione, ne esisteva una terza, in seguito abolita, detta « graduazione speciale », destinata a fornire rapidamente, nel calcolo spe-
ditivo dello scostamento scalare, il computo dell'obliquità della direzione del falsoscopo.

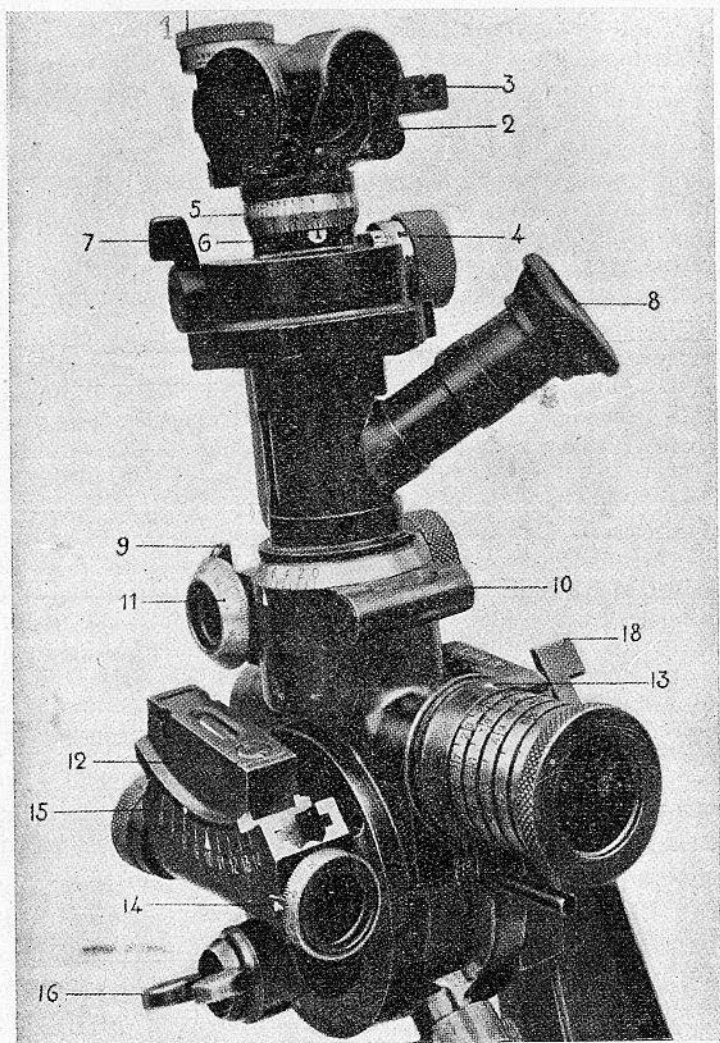


Fig 881- Alzo e cannocchiale panoramico da 65/17.

LEGGENDA. — 1. Vite tangenziale del prisma obiettivo. — 2. Obiettivo del cannocchiale panoramico (obiettivo spostato verso il basso). — 3. Collimatore ottico. — 4. Indice del moltiplicatore a tamburo degli angoli di direzione (angolo 19.90). — 5. Cerchio di direzione con graduazione speciale. — 6. Indice degli ettogradi di direzione. — 7. Nasello di svincolo della direzione. — 8. Oculare girevole del cannocchiale. — 9. Indice per il moltiplicatore degli angoli di scostamento (angolo 7.20). — 10. Livello del sito. — 11. Moltiplicatore a tamburo degli angoli di scostamento. — 12. Vite di rettifica della bolla del sito. — 13. Indice degli ettometri d'alzo (distanza 2400). — 14. Indice per il moltiplicatore degli angoli di sito (angolo 8.05). — 15. Indice degli ettogradi di sito. — 16. Galetto per lo sbandamento. — 17. Svincolo di unione dell'alzo.

Nel caso in cui la direzione del falsoscopo sia normale al fronte della batteria, ma soltanto in tale caso, questo fattore risulta dal rapporto fra l'intervallo medio dei pezzi espresso in metri e la distanza del falsoscopo espressa in chilometri: man mano che questa direzione si allontana dalla predetta normale, lo scostamento scalare diminuisce in funzione del seno dell'angolo fra direzione del falsoscopo e fronte della batteria.

La graduazione speciale misurava appunto questi angoli in ogni quadrante, e per ciascuno di essi portava scritto il valore corrispondente del « seno »; ed anzi, per avere numeri interi più comodi per i calcoli e più facili a ritenersi, le cifre della graduazione indicavano il decuplo del seno. Questa graduazione speciale era composta da una serie di divisioni, da 0 a 10 e numerata progressivamente: lo 0 corrispondeva all'angolo di seno 0, cioè falsoscopo sul prolungamento del fronte della batteria; l'1 all'angolo di seno 0,1; il 2 all'angolo di seno 0,2 ecc., il 10 all'angolo di seno 1, cioè falsoscopo sulla normale della batteria.

Quindi dopo di aver messo un pezzo « in fronte » cioè colla sala parallela alla fronte della batteria, si collimava al falsoscopo facendo girare la testa del cannocchiale, che quindi ruotava dell'angolo di cui la graduazione speciale forniva il decuplo del seno dell'angolo stesso. In ogni caso per calcolare lo scostamento scalare bastava pertanto moltiplicare l'intervallo medio effettivo fra i pezzi per il numero di graduazione speciale risultante, e dividere per la distanza del falsoscopo: questa distanza doveva evidentemente essere espressa in ettometri anzichè in chilometri avendo introdotto nel calcolo il decuplo del seno anzichè il reale suo valore.

Per la necessità di contenere il peso del materiale da 149/12 nei limiti più ristretti, i congegni di punteria ad esso applicati non concedevano l'indipendenza della linea di mira, e perciò l'alzo da 149/12 risultò della « forma quadrante » a piccolo raggio, con livello di sito con bottone e graduazione, livello di sbandamento e cannocchiale panoramico. Quest'ultimo fu del tipo a ghiera Cortese-Falcone, una vera novità rispetto ai precedenti perchè gli scostamenti o parallelismi non venivano segnati sull'alzo, ma direttamente sul cannocchiale panoramico e per l'intero settore di 360°.

Il principio sul quale si fondava questo strumento era quello di alterare l'origine delle graduazioni di direzione col segnare gli scostamenti voluti sulle proprie graduazioni: in tal modo segnando poi i dati di direzione, questi si sommarono o si sottraevano con l'alterazione angolare subita dagli indici, e l'obiettivo del cannocchiale veniva così a risentire l'effetto e dello scostamento e della direzione.

A tale scopo si aveva un collare graduato portante superiormente le graduazioni di scostamento e interiormente quelle di direzione, i cui indici

erano impressi rispettivamente uno sulla testa del collare e l'altro sul corpo del cannocchiale: in conseguenza girando la ghiera per far segnare il parallelismo si trascinava nel movimento tutta la graduazione di direzione; e riportandola col bottone alla direzione primitiva, la testa risentiva anche dello scostamento. Questo per gli ettogradi; per le singole divisioni, il moltiplicatore del congegno di scostamento, nel muoversi, spostava l'indice del moltiplicatore del congegno di direzione intorno alla graduazione, e così anche questa, nel dover inseguire il proprio indice, risentiva dello scostamento.

L'intero strumento era controllato da una bolla di sbandamento, ma non concedeva la correzione automatica della derivazione, a causa della

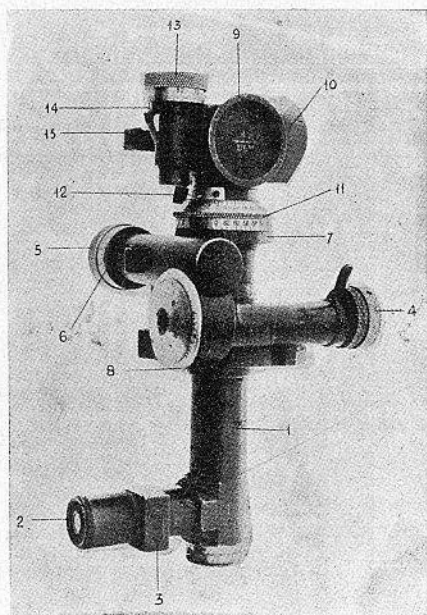


Fig. 882 - Cannocchiale panoramico mod. Cortese-Falcone.

LEGGENDA. — 1. Tubo verticale del gambo. — 2. Oculare. — 3. Finestrella per l'illuminazione del micrometro. — 4. Congegno di direzione con moltiplicatore a tamburo. — 5. Congegno di parallelismo, con moltiplicatore a tamburo. — 6. Arresto a molla con indice di lettura dei millesimi di parallelismo. — 7. Anello mobile porta indice degli ettogradi di direzione. — 8. Anello mobile porta indice dei millesimi di direzione. — 9. Testa girevole del cannocchiale. — 10. Parasole. — 11. Ghiera graduata di direzione e parallelismo. — 12. Indice di lettura degli ettogradi di parallelismo. — 13. Bottone a vite verticale, con moltiplicatore a tamburo. — 14. Molla di arresto del bottone, con indice di lettura dei millesimi d'inclinazione del prisma. — 15. Collimatore.

molteplicità delle cariche di lancio usate con questa bocca da fuoco: per questa stessa ragione la graduazione di elevazione era in millesimi, primo esempio nelle artiglierie campali italiane; della derivazione si teneva conto sulla graduazione di direzione, secondo i dati delle tavole di tiro.

Per le artiglierie di medio calibro ad affusto rigido fu adottato il «cerchio di puntamento» mod. Cortese, che è tutt'ora in servizio: esso si applicava all'orecchione destro e si doveva perciò togliere ad ogni colpo.

Questo cerchio di puntamento constava di un tamburo sul quale oscillava mediante vite perpetua tutta la colonna dello strumento: sul fianco del tamburo era incisa la graduazione di inclinazione, sulla quale si se-

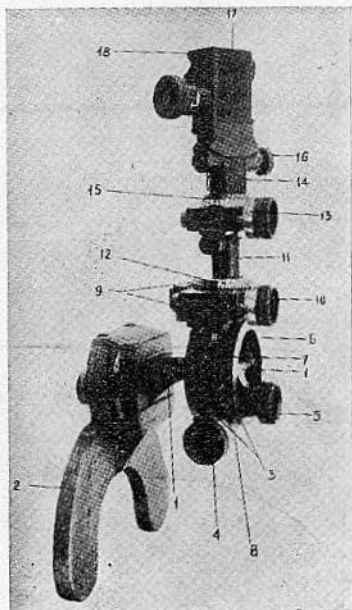


Fig. 883 - Cerchio di puntamento mod. Cortese.

LEGGENDA. — 1. Zoccolo con settore dentato. — 2. Supporto d'orecchione. — 3. Cilindro cavo. — 4. Vite tangenziale del congegno eclimetrico. — 5. Congegno correttore dello sbandamento. — 6. Lastrina graduata. — 7. Fascia a collare. — 8. Indice di lettura dei millesimi di inclinazione. — 9. Livelle. — 10. Congegno di direzione con moltiplicatore a tamburo. — 11. Collo. — 12. Graduazione di direzione. — 13. Congegno di parallelismo con moltiplicatore a tamburo. — 14. Testa. — 15. Graduazione di parallelismo. — 16. Vite tangenziale a bottone. — 17. Cannocchiale a prismi. — 18. Indice cercatore.

gnava globalmente l'elevazione data dalle tavole di tiro nonchè il sito, sulla colonna erano incise le due graduazioni con rispettivi moltiplicatori di parallelismo e di direzione; ed infine alla sommità della colonna eravi il cannocchiale, non panoramico, inclinabile rispetto alla colonna a seconda delle varie declinazioni del falsoscopo. Quest'alzo era già costruito col moderno criterio di avere le graduazioni di parallelismo e di direzione indipendenti fra loro ed estendendosi ambedue per l'intero giro d'orizzonte: il cannocchiale invece non concedeva l'immobilità dell'oculare, ma quest'ultimo si spostava insieme con la linea di mira, ed il puntatore doveva seguirne i movimenti, il che non riusciva nè di intralcio al servizio nè disagiato per il servente, dato che questi tipi di artiglierie di medio calibro ad affusto rigido avevano rilevanti dimensioni, erano prive di scudi ed a tiro lento, ma viceversa la necessità di dover seguire i movimenti dell'oculare era inammissibile per le artiglierie scudate di piccolo calibro.

Naturale complemento di questi alzi a cannocchiale ideati e costruiti per il puntamento indiretto integrale, fu il «goniometro», la cui forma embrionale fu il primo cerchio di direzione da 75 A., e che già nel periodo che esaminiamo raggiunse le forme e le strutture con cui è pervenuto oggidì a noi.

Per le funzioni che ad esso sono demandate, il goniometro si può ben dire l'anima vivente e pulsante della batteria fra le mani del suo comandante: colla sua doppia graduazione azimutale e zenitale, il goniometro domina lo spazio, mentre il suo piccolo occhio, aperto sul nemico, schiera, dirige, inclina le bocche da fuoco della batteria, celate ed ignorate fino alla conclusione terrificante del tiro.

Questi goniometri erano tutti congegnati in modo analogo: un piatto livellabile per gli angoli azimutali; un cannocchiale a prismi, inclinabile sul piatto per la collimazione e gli angoli zenitali; due graduazioni di direzione e di sito, completate da nonii centesimali per poter eseguire la lettura dei minimi angoli espressi in millesimi. Un orientatore magnetico completava poi ancora lo strumento per consentire la collimazione magnetica al caposaldo polare.

Alle batterie da campagna e da montagna venne in quest'epoca distribuito il «goniometro mod. Buffa».

Per semplicità il piatto orizzontale veniva livellato approssimativamente e fissato con morsa a ganasce, mentre l'unico livello era unito al cannocchiale e ne misurava l'inclinazione fornendo il sito. La graduazione del piatto era scissa in due mezze graduazioni identiche, rispettivamente per falsiscopi avanti o indietro. Una finestra laterale scopriva un tratto della

graduazione speciale, identica a quella del cannocchiale panoramico, e destinata alla misura delle parallassi od a quella preventiva degli scostamenti dei pezzi. Il supporto tubolare portava applicato, e parallelo all'asse ottico del cannocchiale, l'orientatore costituito da un tubo orizzontale contenente un lungo ago magnetico che poteva essere centrato in confronto di una graduazione trasparente portata dal fondo del tubo dell'orientatore stesso, il quale ultimo non partecipava ai movimenti zenitali del cannocchiale. Treppiede, base, cannocchiale ed orientatore potevano essere separati per il più comodo loro trasporto.

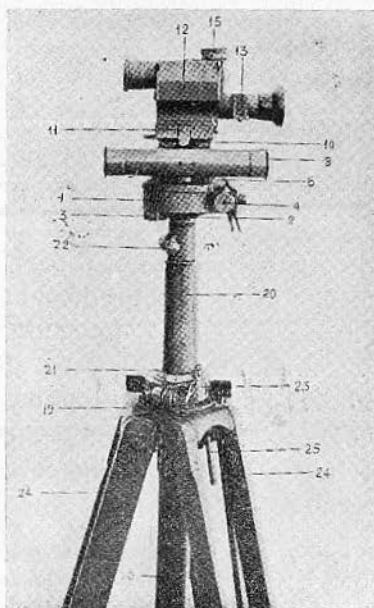


Fig. 884 - Goniometro mod. Buffa.

LEGGENDA. — 1. Piatto a tamburo. — 2. Collare cilindrico. — 3. Congegno micrometrico. — 4. Vite tangente del congegno di direzione. — 5. Indice di lettura secondario degli ettogradi di direzione. — 6. Cerchio graduato del disco azimutale. — 7. Zoccolo. — 8. Vite tangente della culla. — 9. Mensola per l'unione dell'orientatore. — 10. Culla. — 11. Arresto a molla del cannocchiale. — 12. Cannocchiale. — 13. Finestrella per l'illuminazione del micrometro. — 14. Anello esterno del congegno del sito. — 15. Vite tangente del congegno del sito. — 16. Indice di lettura dei millesimi del sito. — 17. Livella del sito, con indice di lettura. — 18. Orientatore magnetico. — 19. Testa del treppiede. — 20. Supporto tubolare. — 21. Giunto sferico. — 22. Vite di pressione del supporto. — 23. Ghiera d'arresto. — 24. Gamba. — 25. Freno a leva.

Per il materiale d'assedio il primo tipo dei goniometri fu il «goniometro a cannocchiale con eclimetro», apparecchio che pertanto era più uno strumento di carattere topografico che non di essenza militare.



Fig. 885 - Vittorio Buffa di Perrero.

Il cannocchiale a lenti, lungo ed ingombrante, era del tipo astronomico e dava quindi le immagini rovesciate: portava su un fianco un settore eclimetrico, e tanto l'eclimetro quanto il piatto orizzontale erano graduati in gradi sessagesimali. Lo strumento era livellabile sul ceppo mediante tre viti ed era sprovvisto di orientatore magnetico.

Per il materiale d'assedio rappresentò un deciso progresso rispetto al precedente il «goniometro d'assedio, modello Bennati».

Esso aveva il cannocchiale a prismi, inclinabile su zoccolo a culla anzichè incavalcato su due alie fissate al piatto. Il piatto era ancora a grande raggio, con completa graduazione azimutale e portava l'orientatore magnetico del tipo a scatola rotonda; lo strumento era livellabile a mezzo di tre viti poggianti sui piattelli del treppiede di sostegno.

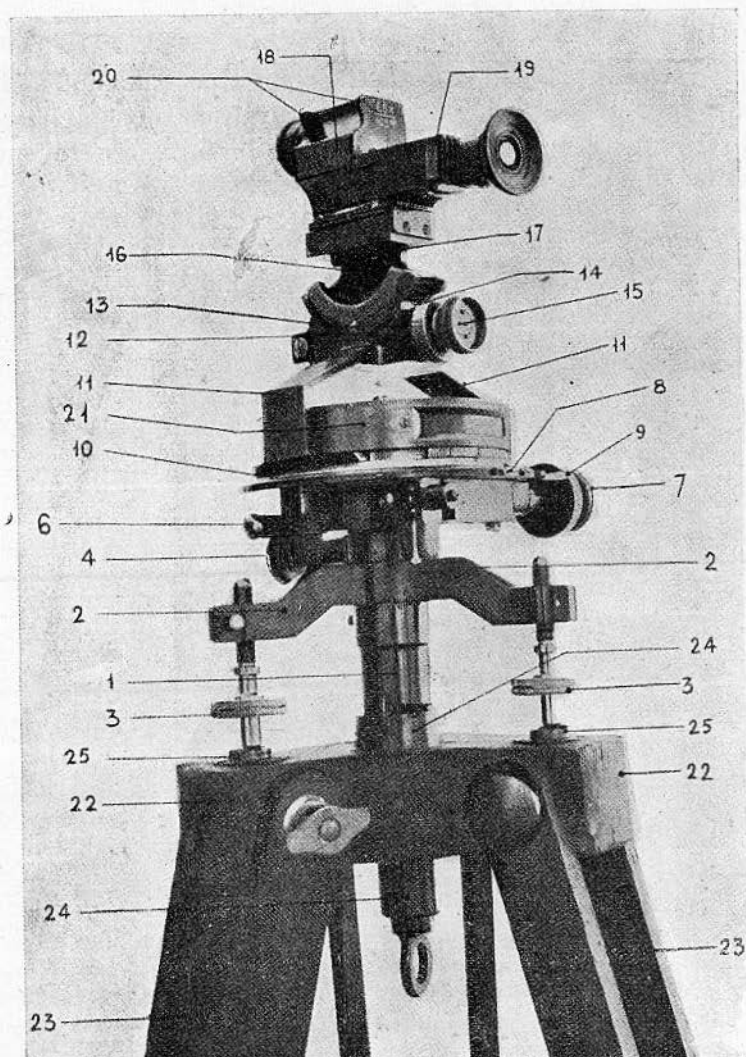


Fig. 886 - Goniometro mod. Bennati.

LEGGENDA. — 1. Testa cava del sostegno. — 2. Braccio del sostegno. — 3. Vite di livello. — 4. Ghiera d'arresto. — 5. Piatto circolare. — 6. Congegno micrometrico del piatto. — 7. Congegno di direzione. — 8. Indice di lettura principale degli ettogradi di direzione. — 9. Indice di lettura dei millesimi di direzione. — 10. Cerchio graduato del disco azimutale. — 11. Ponticello. — 12. Testa del supporto. — 13. Indice di lettura degli ettogradi di sito. — 14. Indice di lettura dei millesimi di sito. — 15. Vite tangente del congegno eclimetrico. — 16. Culla. — 17. Arresto a molla del cannocchiale. — 18. Cannocchiale a prismi. — 19. Finestrella per l'illuminazione del micrometro. — 20. Indici cercatori. — 21. Orientatore magnetico. — 22. Testa del treppiede. — 23. Gambe. — 24. Gancio a molla. — 25. Piatelli per viti di livello. — 26. Scatola porta pila. — 27. Cordoncino a doppio conduttore. — 28. Portalampadina. — 29. Bottone regolatore della luce. — 30. Interruttore.

Fu quindi in seguito adottato il « goniometro d'assedio mod. 1912 » che è attualmente ancora in servizio in tutte le specialità e che fu destinato alle batterie a deformazione del parco d'assedio ed a quelle pesanti campali.

Questo goniometro è analogo al tipo Bennati, se non che il piatto è ridotto ad un diametro pressochè uguale al diametro della colonna dello strumento, mentre del pari sono ridotte la lunghezza delle zampe portanti le viti di livello e la larghezza del ceppo di base su cui poggia lo strumento.

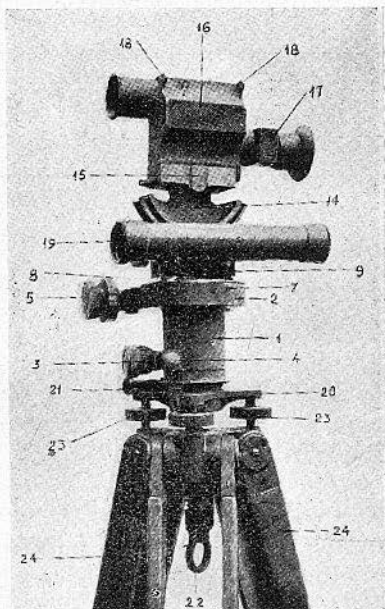


Fig. 887 - Goniometro mod. 912.

LEGGENDA. — 1. Cilindro cavo. — 2. Piatto a tamburo. — 3. Ghiera d'arresto. — 4. Congegno micrometrico. — 5. Vite tangente del congegno di direzione. — 6. Indice di lettura principale degli ettogradi di direzione. — 7. Indice di lettura secondario degli ettogradi di direzione. — 8. Cerchio graduato del disco azimutale. — 9. Zoccolo. — 10. Indice di lettura degli ettogradi di sito. — 11. Indice di lettura dei millesimi di sito. — 12. Livella con vite di rettifica. — 13. Vite tangente del congegno eclimetrico. — 14. Culla. — 15. Arresto a molla del cannocchiale. — 16. Cannocchiale a prismi. — 17. Finestrella per l'illuminazione del micrometro. — 18. Indici cercatori. — 19. Orientatore magnetico. — 20. Supporto del goniometro. — 21. Ritegno a molla del cilindro cavo. — 22. Perno a vite con dado ad anello. — 23. Vite di livello. — 24. Gamba.

L'orientatore è del tipo tubolare e portato sul piatto a tamburo da uno zoccolo. Le dimensioni dell'intero strumento riescono così molto ridotte e quindi la sua trasportabilità è assai facilitata anche se si tratta di portarlo a cavallo.

Si impiegarono pure «livelli a doppia graduazione» i quali non erano più del «tipo quadrante» derivato dagli antichi modelli, ma erano costituiti da una base sulla quale poteva oscillare un livello a bolla d'aria.

Le varie posizioni della livella si ottenevano mediante due distinti bottoni, uno portante la graduazione di elevazione, e l'altro la graduazione del sito.

Dello stesso modello erano tanto il tipo da campagna quanto quello d'assedio, e si impiegavano con le artiglierie moderne a linea di mira indipendente specialmente allorché non si disponeva del normale apparecchio di puntamento.

* * *

Il bisogno di conoscere esattamente la distanza degli obiettivi da colpire, bisogno sconosciuto ai tempi napoleonici, è sorto, come tanti altri elementi demandati ai moderni sistemi di puntamento, col crescere continuo e sempre più affrettato delle gittate: fu questo bisogno che provocò la comparsa dei «*telemetri*».

Le artiglierie della prima metà del secolo XIX, alle brevi distanze del combattimento di allora, potevano supplire alla esatta conoscenza della distanza del bersaglio approfittando della radenza del tiro e facendo assegnamento sui rilevanti spazi battuti dai proietti pieni, nonchè affidandosi alla grande pratica acquistata dal personale nella stima delle distanze a vista, pratica e giustezza nell'apprezzamento delle distanze che le lunghissime ferme di allora permettevano di portare ad un grado di perfezione ignoto ai giorni nostri. Ma sul finire del secolo scorso, la rigatura, la retrocarica, le polveri infumi, l'impiego di acciai speciali anche nella costruzione delle bocche da fuoco, avevano fatto aumentare siffattamente le gittate, sicchè la stima delle distanze alle quali si doveva tirare per colpire i

bersagli diveniva per lo meno quasi sempre problematica, difficile e pressochè impossibile anche per parte di personale esercitato. D'altra parte gli immancabili errori nella stima delle distanze non avrebbero potuto essere compensati dalla tensione della traiettoria, sia per la sua maggiore curvatura dovuta alle maggiori distanze, e sia perchè si impiegavano ormai esclusivamente proietti scoppianti, che non avevano più azione lungo ampi spazi battuti come quelli pieni, ma costituivano unicamente un circoscritto centro di scoppio nell'unico punto del loro arrivo.

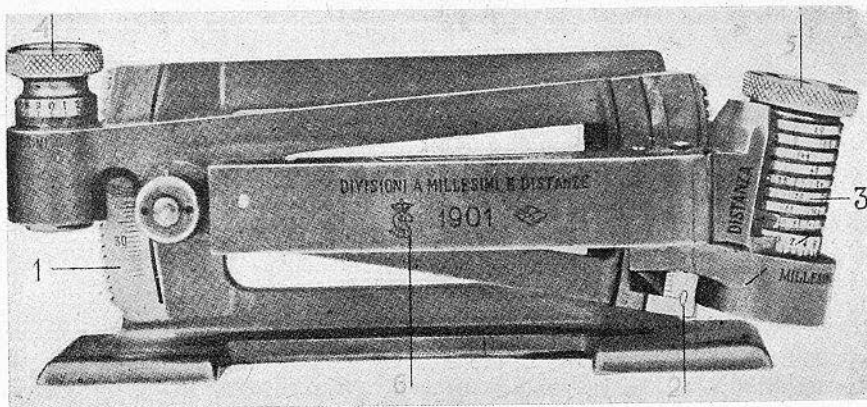


Fig. 888 - Livello a doppia graduazione (da campagna).

LEGGENDA. — 1. Graduazione fissa degli angoli di sito in millesimi (angolo 20.00, posizione normale). — 2. Graduazione mobile degli angoli di elevazione in millesimi (posizione normale, angolo 0). — 3. Graduazione in distanze. — 4. Vite della graduazione fissa con tamburo centesimale. — 5. Vite di graduazione mobile con tamburo centesimale. — 6. Scatola di livello.

Le grandi gittate vennero dapprima impiegate sul mare, e ciò perchè, contrariamente a quello che avveniva in terra ferma, sul mare la mancanza di ostacoli naturali non permetteva al nemico di avvicinarsi alla costa stando al coperto e quindi con probabilità di non poter essere colpito, mentre poi le sue navi fin dal loro apparire all'orizzonte e cioè a grandissima distanza venivano avvistate dalle batterie costiere. Per queste ragioni si comprende come e perchè furono le batterie

da costa a sentire per prime il bisogno di telemetri, non tanto, come succederà in seguito per le batterie campali per avere una sufficiente conoscenza delle distanze per iniziare il tiro di aggiustamento, quanto per conoscere ad ogni istante la distanza del bersaglio navale, sul quale, a causa della sua notevole velocità, non era possibile eseguire l'aggiustamento metodico come sui bersagli fermi o moventesi a piccola velocità.

Nella costituzione e nell'impiego di tali telemetri le batterie da costa erano pertanto favorite dal loro carattere di inamovibilità che permetteva di sfruttare l'organizzazione telemetrica del terreno circostante, e delle ampie basi su di esso stabilite, ricavate e misurate nel modo più preciso.

Come ogni altro telemetro, i « telemetri da costa » risolvono automaticamente il problema classico del triangolo per cui, dalla conoscenza di un suo lato chiamato « base » e di due suoi angoli, si ricava il valore di uno degli altri lati, che rappresenta la distanza ricercata fra batteria e bersaglio.

Dapprincipio, quando le gittate erano ancora limitate e non vi era quindi bisogno di far ricorso a basi molto estese, si sfruttò la giacitura orizzontale della superficie marina prendendo delle basi verticali e riducendo quindi per semplicità il problema col riferirsi ad un triangolo rettangolo avente cioè la forma più semplice sia per la realizzazione meccanica dello strumento e sia per i calcoli di risoluzione geometrica del problema. Ma queste basi verticali raramente raggiunsero i 500 metri, e perciò, aumentate le gittate e con esse le distanze da telemetrare, le basi verticali più non bastarono a mantenere l'approssimazione entro i limiti necessari: comparvero così i « telemetri a base orizzontale », i quali abbandonarono, è vero, la comoda risoluzione del triangolo rettangolo e subirono l'inconveniente delle stazioni secondarie e dei necessari collegamenti, ma poterono disporre di basi praticamente illimitate e tali da fornire opportune approssimazioni anche alle maggiori distanze, per esempio di circa 30 chilometri.

Non si tardò poi a dover rilevare che i « telemetri di batteria » cioè installati in batteria avevano molte probabilità di

interruzioni nel loro funzionamento, dovute sia al tiro avversario, sia al fumo delle esplosioni all'atto dello sparo dei proprii pezzi e sia alle nebbie per le batterie alte cioè dei forti di montagna.

Furono appunto queste considerazioni che condussero il maggiore d'artiglieria Sollier a proporre di mettere il telemetro fuori della batteria, e cioè a promuovere la comparsa di « telemetri esterni ». Egli così scriveva :

« Tanto per le batterie basse, quanto per le elevate occorre un telemetro a base verticale da situarsi fuori della batteria, in località sicura, lontana e molto elevata. E da tale stazione lontana si dovranno trasmettere alla batteria tutti i dati di tiro. Per ciò il nuovo telemetro, non deve ricavare la distanza che lo separa dal bersaglio, bensì deve dare automaticamente senza alcun calcolo e senza perdita di tempo, la distanza e la direzione del bersaglio rispetto alla batteria a cui egli serve. Perciò mi sono proposto il seguente problema: costruire uno strumento che, essendo collocato lungi dalla batteria, in posizione elevata, dia automaticamente e celermente le stesse indicazioni relative alla distanza, al moto laterale e alla direzione del bersaglio, che si avrebbero con un telemetro collocato nella batteria, cosicchè sia possibile dirigere dalla stazione lontana tanto il puntamento preparato diretto, quanto il puntamento preparato indiretto. Ed all'istrumento che soddisfa a tali condizioni ho dato il nome di « telegoniometro ».

Si ebbero così « telemetri esterni a base verticale » e « telemetri esterni a base orizzontale », i quali tutti funzionando lontano dalla batteria, dovevano fornire alla batteria non soltanto la distanza dalla batteria al bersaglio, ma per quelle a puntamento indiretto anche l'angolo di direzione: tali strumenti furono perciò detti rispettivamente « telegoniometri » e « goniostadiometri ».

Si può dire che la telemetria regolamentare da costa abbia avuto inizio colle celebri esperienze eseguite nel 1874 al campo di San Maurizio ed a Genova nel 1875, esperienze in cui vennero lungamente sperimentati per una scelta definitiva i principali strumenti già in uso all'estero, quali il telemetro inglese Watkin, il telemetrografo tedesco Siemens e Halske, il telemetro Nolan-Pozzi, l'autostadiometro Plebani, i telemetri francesi Audouard e Tromelin, quelli italiani Parravicino e Salmoiraghi, e finalmente il telemetro Madsen, il quale aven-

do dato ottimi risultati, divenne e rimase regolamentare fino all'adozione dei « telemetri Braccialini a base orizzontale ».

Il « telemetro Madsen » era a base orizzontale e comprendeva una stazione principale in batteria con una tavoletta ed un grafometro, ed una stazione secondaria esterna.

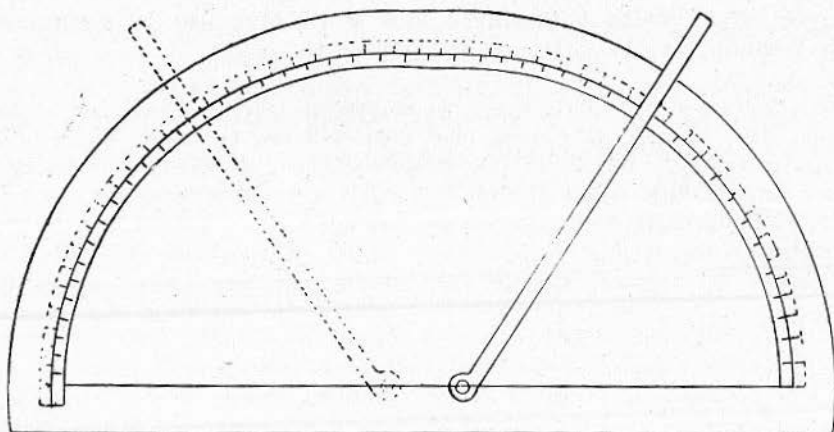


Fig. 889 - Telemetro Madsen.

Sulla tavoletta, parallelamente ad un lato, erano imperniate due alidade; sul lembo esterno della tavoletta erano segnate due graduazioni angolari concentriche, una per ciascun perno delle due alidade.

I grafometri erano strumenti a cannocchiale atti a misurare gli angoli azimutali. Un grafometrista si disponeva presso la tavoletta ed un altro alla stazione secondaria esterna. Ad un determinato segnale essi puntavano entrambi contemporaneamente i rispettivi grafometri al bersaglio e leggevano gli angoli così determinati. Il telemetrista disponeva allora le due alidade in modo da far loro segnare rispettivamente gli angoli dati dai grafometristi: il punto di incontro delle due alidade indicava la posizione della nave.

Nel 1877 il capitano d'artiglieria G. B. Amici propose un nuovo telemetro a base verticale che da lui si chiamò « telemetro Amici », e che rappresentò un progresso gigantesco in confronto di tutti gli strumenti fino allora studiati a questo scopo e dai quali esso si scostava completamente sia per il principio su cui si basava e sia per la soluzione meccanica realizzata. Dal telemetro Amici derivarono i telemetri attual-

mente regolamentari presso di noi, ed è da rilevare che questo strumento permise l'impiego di un solo operatore, il quale puntando al bersaglio, poteva, senza muovere la testa, leggere nello stesso tempo la distanza: l'apparecchio venne perciò detto « a visione diretta ed a lettura immediata ».

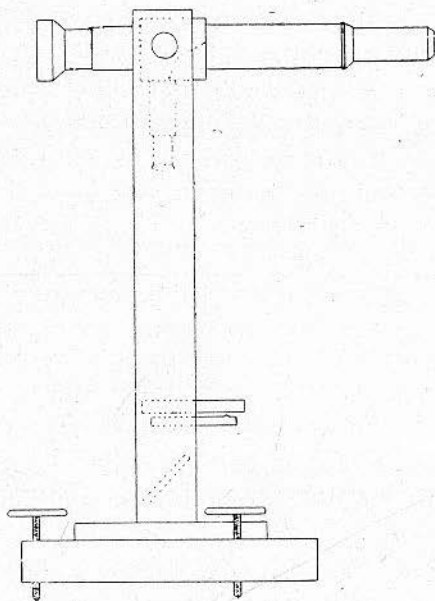


Fig. 890 - Telemetro Amici.

Lo strumento proposto dall'Amici si componeva di una base divisa che si poteva disporre orizzontale mediante tre viti, e sulla quale si drizzavano due colonne rettangolari. Sulla parte superiore e fra le due colonne era imperniato un cannocchiale che in corrispondenza dell'asse degli orecchioni portava un prisma a doppia riflessione, e perpendicolarmente al disotto di esso un microscopio ad asse verticale. Fra le colonne si trovava un telaio orizzontale portante la scala graduata che era ricavata sopra un vetro argentato in modo che solamente i tratti della graduazione risultassero trasparenti e quindi opportunamente illuminati dai raggi riflessi da uno specchio disposto a 45 gradi. I raggi provenienti direttamente dall'obiettivo, ed i raggi provenienti per riflessione del prisma dal microscopio si sovrapponevano davanti all'oculare e quindi l'occhio dell'operatore vedeva contemporaneamente il bersaglio e la scala graduata.

Dopo la morte del suo inventore questo strumento venne modificato portando il prisma fuori dell'obiettivo e ricavando la scala per mezzo della fotografia; nella sua costituzione primitiva esso rimase in dotazione regolamentare fino al 1888, e pertanto il principio della sua essenza, la genialità della sua realizzazione e la semplicità del suo funzionamento rimasero nei tipi che seguirono.

Il fecondo e geniale innovatore e perfezionatore della telemetria da costa fu Scipione Braccialini, ufficiale d'artiglieria distintissimo, del quale già si è ripetutamente parlato e che dotò dei suoi telemetri ed apparecchi non soltanto la nostra Artiglieria, ma altresì l'Esercito giapponese che tenne giustamente il Braccialini in grandissima considerazione e lo chiamò a svolgere in Giappone corsi di balistica e ad organizzare la difesa di quelle coste.

In tutti gli apparecchi di puntamento egli lasciò l'orma del suo spirito acuto, della sua versatilità geniale, della sua praticità di realizzazione, e pertanto si può ben dire che sono suoi tutti i telemetri, i telegoniometri, i goniostadiometri e gli apparecchi elettromagnetici, per la trasmissione dei comandi e dei dati di puntamento e di tiro, in servizio non soltanto nel periodo 1870-1914, ma altresì nell'epoca successiva.

Passando ai « telemetri di batteria a base verticale » si ricorda innanzitutto che per la loro sistemazione si provvede a determinare esattamente, in piano ed in quota, il punto di stazione dell'istrumento. Conoscendosi così di tale punto la quota sul livello del mare e la sua proiezione sulla superficie orizzontale del mare, misurando l'angolo di sito dell'obiettivo da colpire, questi telemetri erano in grado di risolvere il triangolo rettangolo: angolo di sito — altitudine della batteria — distanza orizzontale della batteria dal bersaglio, e cioè di poter ricavare quest'ultimo elemento incognito. Gli errori dovuti alla sfericità della terra ed alla rifrazione dell'aria venivano eliminati all'occorrenza con l'uso di opportuni coefficienti di correzione.

Questi telemetri erano costituiti da un largo piatto orizzontale girevole, che mediante supporti impiantati alla periferia sosteneva un canno-

chiale diametrale, il quale ultimo dovendo assumere soltanto inclinazioni negative, era imperniato in corrispondenza del suo obbiettivo, mentre l'oculare poteva essere spostato in alto od in basso mediante un piccolo arco dentato ed un rocchetto.

Il cannocchiale presso l'oculare, e precisamente in corrispondenza al-

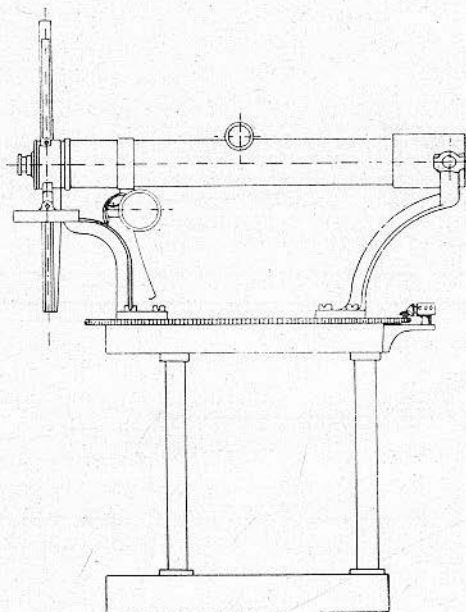


Fig. 891 - Telemetro a base verticale, a vetrino piano, da costa.

l'origine della distanza focale principale dell'obbiettivo, era attraversato dall'alto al basso da un lungo vetrino rettilineo scorrevole, il quale durante gli spostamenti zenitali del cannocchiale era obbligato a scorrere col suo piede in una scanalatura orizzontale; affinchè poi tale vetrino potesse mantenersi sempre perpendicolare all'asse del cannocchiale, il piede doveva scorrere verso l'indietro quando l'oculare si sollevava, e scorrere invece verso l'avanti quando l'oculare si abbassava.

In tal modo il vetrino, vincolato alla scanalatura orizzontale, non poteva seguire gli spostamenti dell'oculare, e perciò durante il moto dell'oculare stesso si producevano degli scorrimenti del vetrino nel cannocchiale perpendicolarmente all'asse di quest'ultimo. E poichè ad ogni posizione del cannocchiale corrispondeva una ed una sola distanza sul mare, nonchè uno ed un solo punto del vetrino in corrispondenza dell'asse del cannocchiale, così si otteneva che ogni punto del vetrino corrispondeva ad

una e ad una sola distanza sul mare, che era quella del punto al quale in quel momento collimava il cannocchiale. Era perciò facile di graduare il vetrino corrispondentemente alle distanze di tali punti, ottenendo così per trasparenza la visione diretta della graduazione di distanza del punto del bersaglio telemetrato dall'operatore, e per tale operazione e conseguente

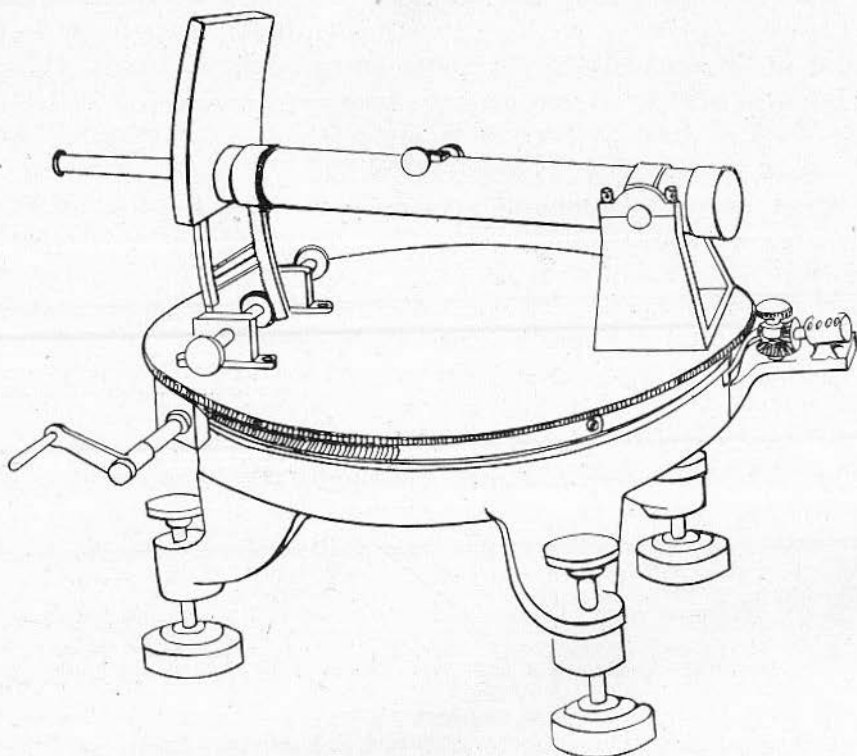


Fig. 892 - Telemetro a base verticale, a vetrino curvo, da costa.

osservazione veniva determinata la cosiddetta «linea di galleggiamento».

Il calcolo della graduazione della lastrina del vetrino era poi facilissima, perchè il triangolo: vetrino — scanalatura orizzontale — asse del cannocchiale puntato al bersaglio; ed il triangolo: visuale al bersaglio — distanza orizzontale del bersaglio dalla batteria — altitudine del telemetro; sono due triangoli simili.

In questo tipo, detto «a vetrino piano», non tardarono pertanto a verificarsi alcuni inconvenienti dovuti al logorio delle parti scorrevoli nella scanalatura ed attraverso al cannocchiale, sicchè si passò ad un secondo tipo del tutto analogo al precedente ma «a vetrino curvo»; questo vetrino,

foggiato a superficie cilindrica con l'asse sul perno di rotazione del cannocchiale, pur rimanendo immobile ed unito al piatto, durante i movimenti zenitali del cannocchiale era sempre incontrato radialmente dall'asse del cannocchiale stesso, e cioè l'asse ottico scorreva successivamente sulle divisioni del vetrino. Tale disposizione semplificò notevolmente la costruzione e l'impiego del telemetro che d'altra parte non avendo più organi mobili e perciò facilmente logorabili presentò maggior garanzia di durata e di precisione.

I « telemetri esterni a base verticale » detti anche « telegoniometri » sono, come già si disse, impiantati a distanza dalle batterie, più in alto o più in basso, a seconda dei casi, e forniscono l'angolo di direzione e la distanza del bersaglio dalla batteria. Gli elementi per la loro sistemazione sono le coordinate in piano e in quota del telemetro e della batteria; dell'uno e dell'altra sono perciò conosciute le rispettive posizioni sul livello del mare e la distanza ossia l'intervallo orizzontale fra telemetro e batteria.

Geometricamente lo strumento così come i telemetri di batteria, risolve un primo triangolo verticale, ricavando cioè la distanza orizzontale del telemetro dal bersaglio; successivamente misura l'angolo formato da quest'ultima con la congiungente orizzontale, di lunghezza nota, fra telemetro e batteria, e poichè questi tre elementi fanno parte di un secondo triangolo orizzontale, adagiato cioè sulla superficie del mare, ne ricava il terzo lato che è la distanza « batteria-bersaglio » nonchè l'angolo di questa congiungente con la congiungente orizzontale « batteria-telemetro », angolo che rappresenta l'angolo di direzione della batteria orientata sull'intervallo fra batteria e telemetro. Naturalmente se l'orientamento è diverso, l'angolo di direzione risulta variato in conseguenza.

Meccanicamente il telemetro è congegnato come i telemetri di batteria a vetrino curvo, con la variante che il vetrino si muove dinanzi all'oculare con un movimento trasversale in relazione funzionale dei movimenti azimutali del piatto.

È da tener presente che, come è richiesto dalla speditezza delle operazioni, il vetrino porta incisa la graduazione che dà le distanze del bersaglio dalla batteria e non dal telemetro, tanto che se supponiamo di avere il telemetro puntato in una certa direzione, per le varie inclinazioni assunte dal cannocchiale collimante a vari punti del mare situati sempre in quella medesima direzione, si potrà avere un vetrino indicante con le sue graduazioni le distanze di tutti gli anzidetti punti del mare dalla batteria.

Se ripetiamo l'operazione spostando la direzione del telemetro, ad esempio di 10 in 10 gradi, e facciamo per ognuna di queste direzioni assumere al cannocchiale le medesime inclinazioni, otterremo tanti vetrini gra-

duati, ma con graduazioni differenti fra loro perchè le distanze dei predetti vari punti del mare dalla batteria saranno andate diminuendo od aumentando, secondo che il telemetro, per rispetto alla batteria, avrà rotato azi-

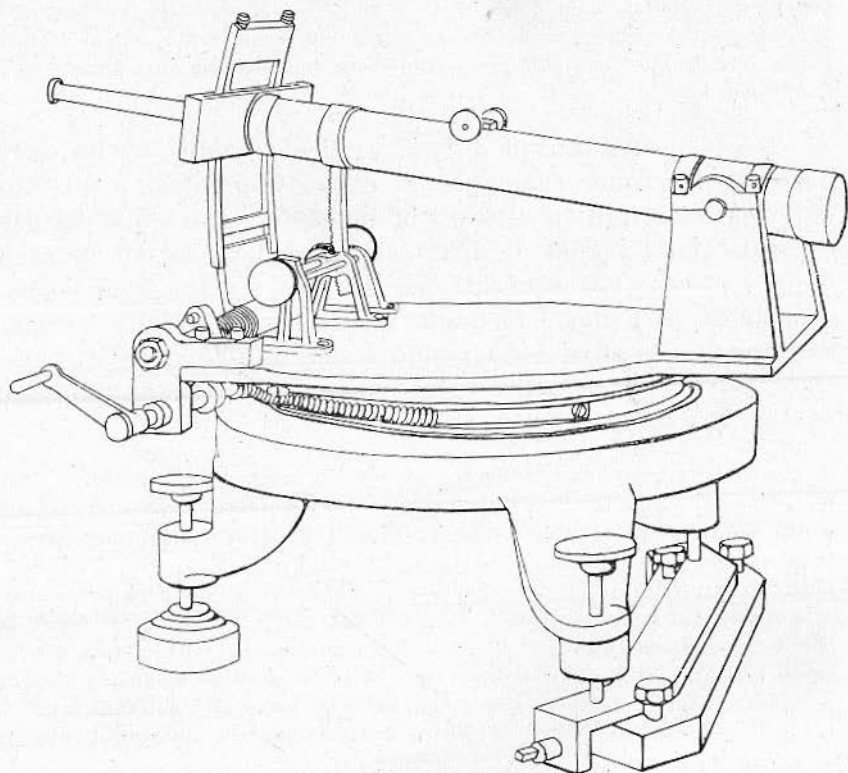


Fig. 893 - Telegoniometro.

mutalmente avvicinandosi ad essa oppure allontanandosene. Sarà quindi poi possibile di riunire, uno a fianco dell'altro, tutti questi vetrini graduati in modo da costituire un unico vetrino che collegato meccanicamente con il congegno di rotazione del piatto potrà assumere un movimento trasversale dinnanzi all'oculare in modo che a seconda della direzione assunta dal telemetro passi, davanti all'oculare, proprio quella graduazione che fu calcolata per i punti disposti linearmente in quella determinata direzione. Questo concetto qui esposto è teorico: in pratica tutte le graduazioni dei singoli vetrini relative ad una stessa distanza vengono collegate con curve continue in modo che il vetrino presenta realmente un fascio di curve, cia-

scuna relativa ad una distanza, e tale fascio va spostandosi trasversalmente dinnanzi all'oculare mano mano che il telemetro cambia direzione, tanto che il fascio stesso fornisce perciò in modo continuo la distanza fra il punto telemetrato, cioè il bersaglio, e la batteria, la quale si trova a distanza dal telemetro.

Ma il telemetro esterno dava poi ancora gli angoli di direzione della batteria rispetto ad un dato orientamento :

ripetendo un ragionamento analogo a quello fatto per la misura delle distanze tra batteria e bersaglio sul mare, per ogni azimut del telemetro si potrà ottenere un vetrino graduato in corrispondenza degli angoli di direzione della batteria su i vari punti del mare telemetrati a varie inclinazioni, ma unicamente secondo quell'azimut. Collegando con curve continue i punti indicanti le divisioni corrispondenti ad eguali angoli di direzione, divisioni segnate sui singoli vetrini ottenuti ai vari azimut del telemetro, si otterrà un fascio di curve che, per rispetto ad un orientamento prefissato danno in modo continuo l'angolo di direzione della batteria su i vari punti telemetrati.

Nella pratica realizzazione del congegno il vetrino del telemetro porta fotografati per trasparenza i due predetti fasci di curve intersecantisi fra loro : dirigendo il telemetro ad un bersaglio, la sua immagine viene attraversata da due curve, una di distanza ed una d'angolo di direzione, relative alla batteria alla quale il congegno è destinato : l'operatore non avrà quindi da far altro che leggere e rilevare i valori indicati dalle curve.

Naturalmente se la batteria eseguisse il tiro a puntamento diretto basterebbe usare un vetrino che portasse soltanto il fascio delle curve relative alle distanze.

Il telemetro del tipo « a base verticale » era utilizzabile soltanto per batterie alte, installate cioè ad una certa altezza sul mare, mentre per poter essere impiegato per batterie basse occorreva che queste avessero nei dintorni un'altura sufficiente per l'impianto di un telemetro esterno. Ma sulle coste basse ed uniformi, quali ad esempio quelle della cordonata di isole dinnanzi a Venezia, le sole basi disponibili erano quelle orizzontali; e perciò si dovette ricorrere ai « telemetri a base orizzontale », che pertanto presentavano gli inevitabili inconvenienti della stazione secondaria e dei necessari collegamenti.

Ma mentre in proposito si deve ricordare che i collegamenti erano anche stati già introdotti nell'impiego dei telemetri esterni a base verticale, è da rilevare che i telemetri a base orizzontale avevano caratteristiche e proprietà importantissime quali il capitale vantaggio di un'approssimazione spinta al massimo, nonchè la non trascurabile facoltà di potersi impiegare per telemetrare anche punti terrestri cioè per batterie con « fronte a terra », a differenza del telemetro a base verticale, il cui impiego è legato esclusivamente a punti della superficie marina.

Gli elementi per la sistemazione di un telemetro di batteria a base orizzontale sono le coordinate in piano e in quota del telemetro, situato in batteria, e quelle di un goniometro: il telemetro, costituente la stazione principale, ed il goniometro, costituente la stazione secondaria, sono situati agli estremi della base, il cui valore orizzontale è quindi perfettamente conosciuto.

Il complesso telemetrico risolve il triangolo formato dalla base e dalle due visuali dirette dagli estremi di tale base al bersaglio, in funzione del valore della base e degli angoli formati dagli assi del cannocchiale del telemetro e del cannocchiale del goniometro con la base stessa; si viene così a determinare il lato: « telemetro-bersaglio » ossia « batteria-bersaglio ».

È da notare che la difficoltà quasi insuperabile esistente durante lo svolgersi di un combattimento terrestre per riuscire a collimare ad un unico bersaglio adoperando due strumenti distanti fra loro, non esiste nell'impiego costiero in quanto che i bersagli non sono numerosi, si presentano scoperti ed hanno generalmente dimensioni tali per cui riescono facilmente individuabili nei loro lineamenti caratteristici, e d'altra parte sono in generale già conosciuti fin dal tempo di pace.

Il telemetro a base orizzontale è formato da due piani: in quello superiore trovasi il piatto orizzontale girevole che sostiene il cannocchiale; in quello inferiore trovasi due alidade orizzontali. Di queste ultime, la principale collegata rigidamente al piatto si mantiene sempre nel piano verticale del cannocchiale del telemetro, seguendolo nei suoi movimenti

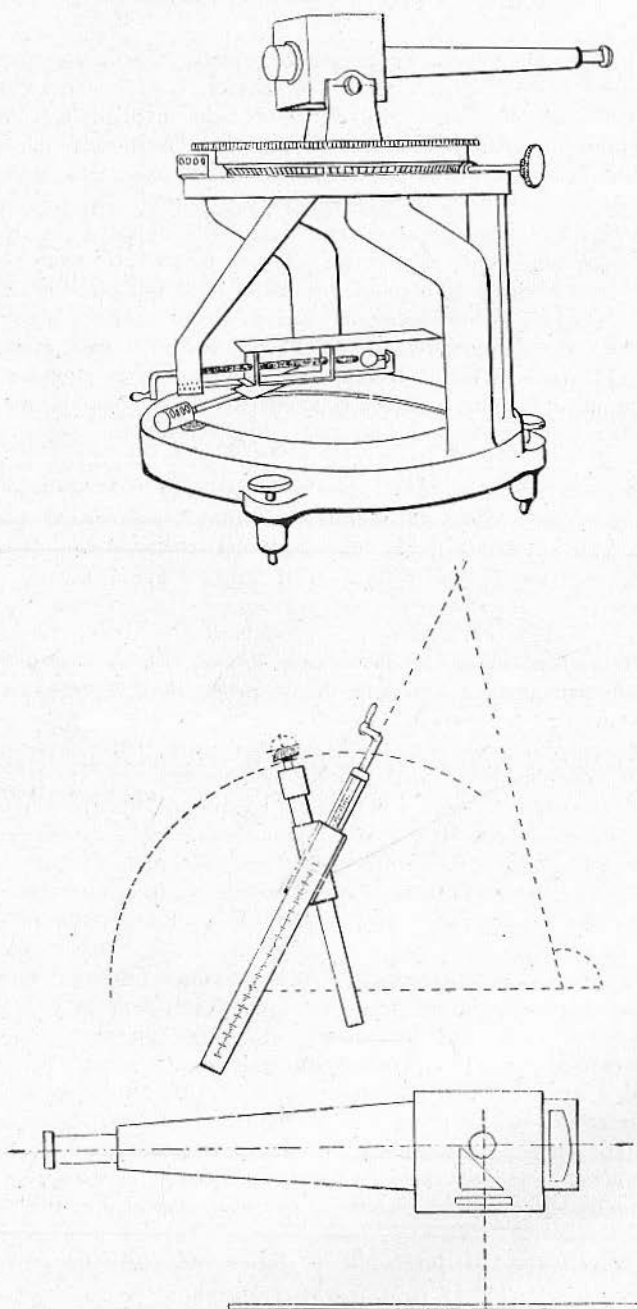


Fig. 894 - Telemetri a base orizzontale, da costa.

azimutali e rotando intorno ad un perno centrale fittizio che coincide con un estremo della base. L'altra alidada, secondaria, è imperniata sul basamento del telemetro in un punto situato sulla base orizzontale e distante dal perno centrale dell'alidada principale di una lunghezza che sia in un determinato rapporto con la lunghezza della base: in generale questo rapporto si assume di 1 a 50.000, e perciò per una base di 5 chilometri la distanza fra i perni delle alidade dovrà essere di 10 centimetri.

L'estremo dell'alidada secondaria corre su di un arco dentato periferico, e l'alidada stessa viene mantenuta parallela alla visuale diretta dal goniometro al bersaglio da un operatore che mediante appositi organi di lettura e di comando fa assumere all'alidada gli angoli comunicatigli telefonicamente dalla stazione secondaria in cui è installato il goniometro.

In tal guisa le due alidade, comandate una dal movimento del telemetro e l'altra dall'operatore anzidetto, dipendentemente dalla distanza fra i loro perni riproducono alla scala di 1 a 50.000 il grande triangolo reale costituito da: «visuale del telemetro — visuale del goniometro — base orizzontale». Per ciò la distanza cercata dal telemetro al bersaglio sarà data in scala 1:50.000 dalla lunghezza del tratto dell'alidada principale compreso fra il suo perno fittizio ed il punto d'incrocio delle due alidade.

Questo punto d'incrocio è materializzato da un cursore doppio che collega le due alidade e che scorre a seconda dei movimenti delle medesime: su questo cursore è fissata l'estremità di un vetrino orizzontale disposto sull'alidada principale e graduato in distanze alla scala di 1:50.000 con lo zero sull'incrocio delle due alidade.

La distanza del bersaglio dal telemetro ossia dalla batteria si leggerà perciò in corrispondenza della posizione assunta dal perno dall'alidada principale, posizione detta «punto di lettura». Infatti mano mano che l'incrocio delle alidade si allontana dalla base, anche il cursore doppio si allontana dal perno dell'alidada principale portando con sé il vetrino e facendo perciò passare in corrispondenza del punto di lettura numeri sempre crescenti; il viceversa avviene allorchè l'incrocio delle alidade si avvicina alla base.

La lettura del vetrino, che si trova al piano inferiore dello strumento ed è illuminato dal disotto da una lampadina elettrica, avviene direttamente nel cannocchiale del telemetro attraverso un foro del piatto superiore. Il cannocchiale è imperniato colla sua parte anteriore sul centro del piatto ed è provvisto di due obiettivi: uno anteriore rivolto al bersaglio, ed uno inferiore rivolto al «punto di lettura» del vetrino, la cui immagine è rimandata all'oculare mediante un prisma triangolare: in tal modo il telemetrista vede contemporaneamente il bersaglio e la divisione del vetrino che ne indica la distanza proiettata sul bersaglio stesso.

Il telemetro di batteria a base orizzontale ora descritto ha l'inconveniente di non poter fornire lo stesso grado di approssimazione in tutto il settore di 180 gradi dinanzi alla

sua base, giacchè nei due settori adiacenti alla base ed aventi ciascuno praticamente un'ampiezza di circa 30 gradi, angolo fra le due visuali ossia fra le due alidade, alle medie distanze diviene troppo acuto; in altri termini l'impiego del telemetro resta praticamente limitato al settore centrale di 120 gradi.

Escludendo altri due analoghi settori nel settore di 180 gradi rivolto fronte a terra, si può concludere che il telemetro a base orizzontale non può essere impiegato su tutto il giro dell'orizzonte, ma soltanto in due settori di 120 gradi opposti fra loro, mentre altri due settori di 60 gradi ciascuno, alternati ortogonalmente coi primi, non possono con sufficiente approssimazione essere esplorati dallo strumento.

Si pensò allora di stabilire non più un'unica base orizzontale, ma bensì due, perpendicolari fra loro, concorrenti nel telemetro e provviste ciascuna di un goniometro installato all'altro estremo della rispettiva base. Le basi, come è evidente, possono però fare fra loro un angolo che può andare dai 90 gradi fino ai 60 gradi: in tal modo i settori inesplorati dall'una delle due basi coincidono con quelli esplorati dall'altra, e viceversa; si può perciò impiegare il telemetro e due goniometri ed in tal modo il sistema diventa « a tre stazioni » ed il telemetro deve pur esso diventare suscettibile di essere impiegato « a tre stazioni ».

Tale telemetro è costituito come quello a due stazioni: ma anzichè una sola alidade ha perciò due alidade secondarie, e l'operatore fa segnare gli angoli che riceve telefonicamente soltanto a quell'alidade che si riferisce al corrispondente goniometro in azione. Naturalmente il cursore che collega le tre alidade nel punto d'incrocio, allorchè si muove perchè azionato dall'operatore, fa rotare anche l'alidade del goniometro che in quell'istante non è in azione, sicchè questo è pronto anch'esso, se del caso, ad intervenire in qualsiasi momento.

Fra questo telemetro a tre stazioni e quello a due stazioni si nota qualche differenza di costruzione: nel telemetro per l'impiego a tre stazioni l'alidade principale nel punto d'incrocio è compresa fra le due alidade secondarie e perciò non può portare il portavetrino il quale trovasi superiormente, parallelamente all'alidade stessa e capace di seguire tutti i movimenti del cursore mediante due lunghe viti parallele, collegate da rotismo di rimando.

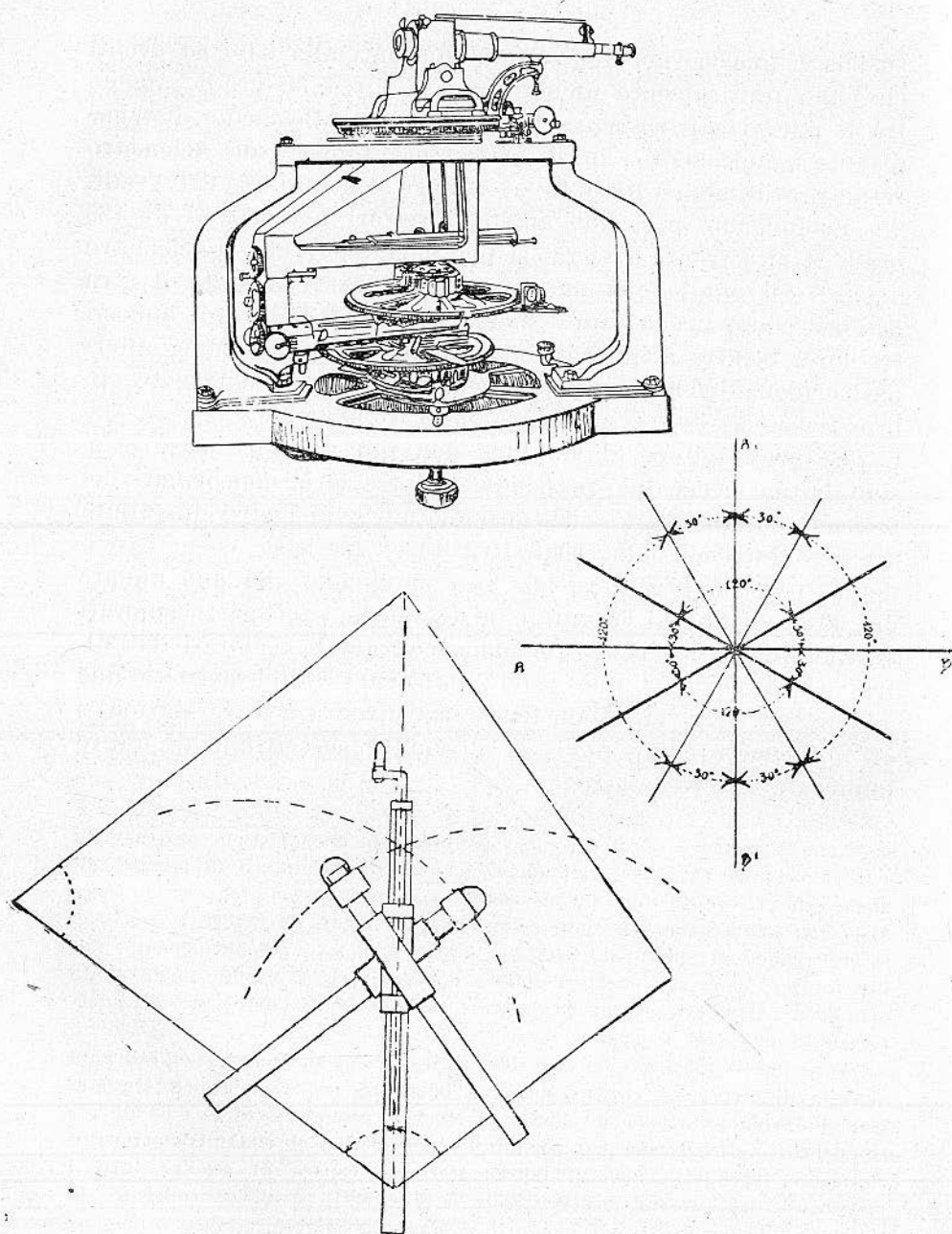


Fig. 895 - Telemetri a base orizzontale, a tre stazioni, da costa.

Per ovvie ragioni la precisione e la rapidità delle misure ottenute coi predetti strumenti, talvolta situati a notevole distanza dalle batterie, dovevano non soltanto essere garantite in ogni momento, ma non dovevano essere comunque pregiudicate o diminuite da trasmissioni eventualmente incerte, lente, malsicure, quali per molte cause potevano riuscire quelle provenienti dai goniometri o dai telemetri esterni e lontani dalle batterie. Era pertanto necessario che la trasmissione degli angoli e dei dati di puntamento nonchè dei conseguenti comandi fosse automatica man mano che tali elementi venivano a formarsi sugli strumenti, e quindi poi che tale trasmissione fosse permanente, cioè visibile e non fugace ed eventualmente confusa come viceversa possono tal volta riuscire tutte le comunicazioni verbali del tipo acustico.

Dopo le conclusive esperienze del 1887 presso la Batteria Pianelloni di Spezia venne adottato a questo intento un geniale congegno elettromagnetico di comando a distanza ideato anche dal Braccialini ed applicato ad « apparecchi accessori » destinati appunto a conseguire la maggiore rapidità e la più grande sicurezza delle trasmissioni. Collegati elettricamente col telemetro si ebbero perciò i « ricettori degli angoli di direzione », applicati a ciascun pezzo e muniti di un « indicatore o contatore a quadro » nel quale in modo continuo apparivano le cifre indicanti gli angoli di direzione che il telemetro, nel suo moto azimutale, andava via via determinando in confronto della batteria.

Altri apparecchi accessori, adibiti a queste trasmissioni elettroautomatiche furono le « cassette di segnalazione dei comandi e dei dati di puntamento » anch'esse collegate elettricamente con la centrale di comando, e nelle quali apparivano in apposite finestre le parole o le cifre, relative ai comandi ed ai dati di puntamento: le cassette di segnalazione impiegate per batterie di cannoni a puntamento diretto fornivano i comandi, la distanza e lo scostamento; quelle per batterie di obici a puntamento diretto davano i comandi, la carica e l'elevazione; infine quelle destinate per obici a puntamento indiretto indicavano i comandi, la carica, l'elevazione e la convergenza.

In tal modo i comandi, i dati e gli angoli risultavano indicati in modo continuo e permanente sui predetti indicatori e sulle cassette di segnalazione applicati ai pezzi, e bastava gettare un'occhiata su tali apparecchi accessori per ricavare i dati del momento che venivano contemporaneamente determinati da strumenti situati anche tal volta a varii chilometri di distanza dalle batterie.

Si dovrebbe per ultimo parlare ora dei « *telemetri esterni a base orizzontale* », detti anche goniostadiometri; ma poichè la produzione e l'adozione di tali telemetri riguardano la fine del periodo di tempo qui considerato, e d'altra parte il loro impiego ha effettivamente risentito delle idee e delle dottrine posteriori, così considereremo tali strumenti come appartenenti al periodo successivo 1914-1918 rimandandone perciò la descrizione alla parte di questa Storia che tratterà tale ultimo periodo.

Nell'uso dei telemetri muniti di vetrino si ebbe presto a notare la difficoltà che essi presentavano nella lettura delle curve isotelemetriche ed isoangolari, che alle volte, più che una semplice lettura richiedevano una vera e propria interpolazione, cosicchè era indispensabile di dover far ricorso ad un personale non soltanto intelligente e molto pratico, ma altresì istruito ed esercitato in letture di tal genere. E poichè in guerra la necessità di un tale personale sarebbe stata indispensabile e sarebbe quindi sorta immediatamente la difficoltà di poterne disporre, venne escogitato un nuovo tipo di telegoniometro di più facile impiego e tale da poter essere adoperato bene anche da personale di minore abilità, e soprattutto di impiego facile e suscettibile di essere usato dopo brevissimo tempo di istruzione.

Furono questi gli strumenti del tipo detto « *a contatori* », giacchè in essi le distanze e gli angoli non si leggevano sulle curve proiettantisi sull'oculare, ma apparivano in tutte cifre nelle finestrelle di appositi registratori.

Un telegoniometro di questo tipo, il « *telegoniometro Pas-sino* », nelle esperienze eseguite alla Maddalena ed alla Spezia diede ottimi risultati e per esattezza e per facilità d'impiego.

Tale «telegoniometro a contatori» risolve meccanicamente il problema di determinare la distanza dal telegoniometro al bersaglio, e consta di una lunga asta alla quale è solidale il cannocchiale che perciò accompagna l'asta allorchè essa si inclina più o meno a seconda che un sostegno compie degli spostamenti avanti o indietro lungo una scala graduata in distanze. Il sostegno può muoversi rettilineamente lungo una vite di grande lunghezza comandata da un volantino, manovrando il quale per dirigere il cannocchiale sul bersaglio, si sposta avanti o indietro il sostegno e quindi si fa contemporaneamente inclinare in un senso o nell'altro il cannocchiale.

Con tale strumento si determinano prontamente l'angolo di direzione e la distanza rispetto al telemetro esterno. All'uopo una coppia di alidade, di cui la prima solidale in direzione col cannocchiale, e la seconda imperniata in un punto omologo alla posizione della batteria rispetto al telemetro esterno, rimangono permanentemente incrociate nell'estremo del segmento che rappresenta la distanza «telemetro-bersaglio». Con un tale dispositivo la seconda alidade assume sempre l'angolo di direzione della batteria, mentre la lunghezza della sua porzione che va dal perno al punto di incrocio delle alidade rappresenta la distanza del bersaglio dal telemetro esterno. Angolo e distanza predetti sono in modo continuo indicati da due contatori.

Il telegoniometro Passino consta poi ancora di una grande corona inferiore di ghisa che porta un rocchio ed una rotaia. Sul rocchio è imperniato lo strumento che ruota mediante rotella sulla rotaia, comportandosi come un sottaffusto da difesa. Un volantino inferiore ingranando su una corona dentata orizzontale, dà il moto orizzontale al complesso. Il cannocchiale superiore, solidale alla predetta lunga asta, è incavalcato con due piccoli orecchioni in corrispondenza del centro del rocchio inferiore, mentre il sostegno anteriore, come fu detto, mediante un cursore può scorrere avanti ed indietro lungo la lunga vite orizzontale. Il cursore mobile rappresenta la posizione del bersaglio, e perciò tale cursore sostiene da una parte anche la seconda alidade, di cui già si disse, che dall'altra parte è imperniata in un punto distante dal centro del rocchio di una lunghezza proporzionalmente corrispondente alla distanza «batteria-telemetro». Mediante opportuni rotismi quest'alidade mette in moto il contatore degli angoli e quello delle distanze relative alla batteria.

L'ingrandimento del cannocchiale era di 16 diametri: la scala delle distanze di 1 a 12.500; la distanza massima che si poteva misurare con questo strumento, impiegato come telemetro, era di 19 chilometri; mentre la distanza massima misurabile impiegando lo strumento come telegoniometro era di metri 17.400.

Questo tipo di telegoniometro intendeva risolvere il problema senza gli inconvenienti che si rimproveravano agli strumenti che richiedevano il ricorso ad una stazione secondaria: esso presentava cioè una soluzione monostatica, ed invero appariva d'impiego vantaggioso, non tanto perchè con una tale soluzione si eliminava la difficoltà di far comprendere all'o-

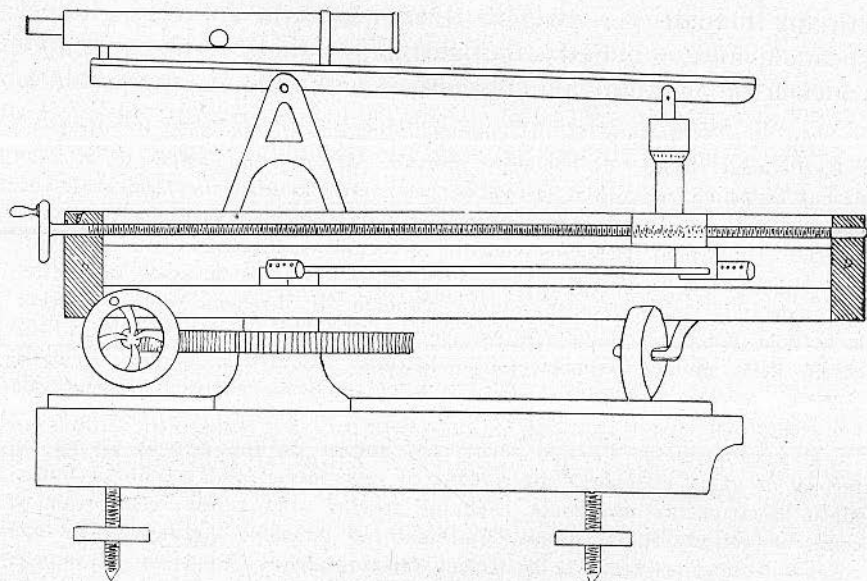


Fig. 896 - Telegoniometro Passino.

peratore della stazione secondaria, senza tema di equivoco, il bersaglio da battere, quanto perchè si escludeva l'altra difficoltà anche più grave, per cui era possibile di indicare al puntatore il « punto esatto » ove egli doveva eseguire il puntamento, il che doveva avvenire sotto pena, in caso diverso, di commettere gravissimi errori eventualmente causa di sinistri, di disgrazie e di danni.

* * *

In questo periodo furono anche impiegati i « *telemetri terrestri* » che però furono di pochi tipi e non vennero regolarmente adottati.

Per le artiglierie da campagna si ebbe un telemetro modello Gautier, il quale fu però fortemente avversato dalle batterie di tale specialità e non già per partito preso o per misoneistico conservatorismo retrogrado, ma bensì proprio perchè realmente il suo impiego non rispondeva alle necessità delle batterie da campagna e perchè poi contro bersagli mobili su terreno vario il miglior telemetro continuava ad essere ed era ancora e sempre il cannone.

Il telemetro Gautier constava di un tubo avente ad una estremità un cannocchiale ed all'altra un prisma di cristallo, portato da un'armilla girevole attorno all'asse del tubo. Sull'esterno dell'armilla vi era una graduazione corrispondente ai valori di $\frac{1}{\sin C}$ dove C variava da 0° a 3° e quindi $\frac{1}{\sin C}$ variava da ∞ a 20. Una freccia sul tubo costituiva l'indice della graduazione.

Tenendo il tubo orizzontale con la freccia in alto, quando il segno ∞ corrispondeva alla freccia, lo spigolo del prisma risultava verticale e alla destra dell'osservatore, onde gli oggetti, osservati attraverso al prisma, si vedevano spostati di $1,5$ a destra dell'asse del tubo. Se poi si girava l'armilla, le direzioni delle immagini deviavano verso l'asse del tubo di un angolo C che si desumeva dalla graduazione, mentre la rotazione dell'armilla era 60 volte maggiore della corrispondente deviazione d'immagini.

Nel mezzo del tubo vi era un sistema di due specchi verticali, facenti fra loro nella posizione normale un angolo di 45° , ed alti tanto da non impedire l'osservazione attraverso al prisma. Lo specchio anteriore era fisso, mentre quello posteriore era collegato all'estremità di una vite colla quale si poteva far variare di poco l'angolo degli specchi. Nel tubo, alla destra ed in corrispondenza degli specchi, vi era una finestra che permetteva di vedere per doppia riflessione gli oggetti collocati alla destra dell'osservatore, mentre contemporaneamente si vedevano gli oggetti anteriori attraverso il prisma. Da una finestrella, opposta a quella sopra accennata, si scorgevano appositi segni che indicavano quando gli specchi erano a 45° .

Suppongasi un osservatore in B coll'asse del tubo rivolto verso un oggetto A , il segno ∞ in coincidenza colla freccia e la finestra a destra: esso vedrà l'immagine di A attraverso al prisma, ed anche l'immagine di un altro oggetto C riflessa dagli specchi, allorquando l'angolo

ABC sia doppio dell'angolo fatto dai due specchi. Se l'osservatore si porta in B' sulla linea AB , e se quindi dispone lo strumento in modo da vedere C per doppia riflessione, non scorgerà più attraverso al prisma l'oggetto A , ma bensì gli oggetti che si trovassero lungo la linea $B'A'$ che fa con $B'C$ un angolo uguale ad ABC ; per far collimare di nuovo l'immagine di A con quella di C , occorrerà perciò di girare il prisma in modo da deviare le immagini viste attraverso al prisma stesso, per un angolo $AB'A'$

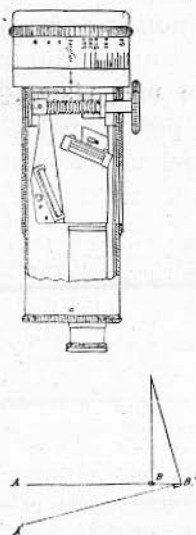


Fig. 897 - Telemetro Gautier.

eguale all'angolo BCB' . Ottenuta quindi tale collimazione, si leggerà sull'armilla il valore $\frac{1}{\sin C}$, corrispondente al punto di essa venuto in coincidenza colla freccia.

Moltiplicando $\frac{1}{\sin C}$ per la lunghezza BB' assunta come base, e che perciò si dovrà misurare, si otterrà il valore della distanza CB' . Infatti dal triangolo CBB' , rettangolo o pressochè tale in B , si rileva:

$$BB' = CB' \cdot \sin C; \quad \text{d'onde } CB' = BB' \frac{1}{\sin C}.$$

* * *

In questo periodo storico la comparsa dei *cronografi elettrici* apportò un importante progresso nella tecnica artiglieresca

giacchè per essi il vecchio problema della misura delle velocità dei proietti ebbe la sua completa ed esatta soluzione.

Il pendolo balistico, impiegato nelle prime esperienze sulla resistenza dell'aria, presentava l'inconveniente di arrestare il proietto nel punto in cui si voleva misurare la velocità, quindi per determinare la resistenza dell'aria che richiedeva la misura della velocità in due punti della stessa traiettoria, bisognava fare due colpi e considerare i due punti d'imbatto come appartenenti alla stessa traiettoria.

Invece coi cronografi elettrici, ancora oggidì usati normalmente presso tutti i poligoni di esperienza, l'inconveniente dell'arresto del proietto è evitato, e quindi servendosi di due cronografi è possibile di misurare la velocità dello stesso proietto effettivamente in due punti della stessa traiettoria. L'ideatore del cronografo elettrico fu il capitano belga Le Boulengé e presso i nostri poligoni d'artiglieria un tale strumento venne vantaggiosamente adottato ed utilmente impiegato per la misura della velocità dei proietti, per la determinazione del coefficiente di forma e per la valutazione della resistenza dell'aria.

Il funzionamento schematico del cronografo è il seguente: il proietto uscendo dalla bocca da fuoco interrompe due circuiti posti dinnanzi ad essa ed a distanze note: l'interruzione successiva dei due circuiti, facenti capo a due elettromagneti del cronografo, provoca la caduta successiva di due aste verticali appese agli elettromagneti; delle due aste la prima cade liberamente, mentre invece la seconda cade sopra uno scatto a coltello che incide un segno sulla prima asta mentre tale prima asta sta ancora cadendo. Quanto maggiore sarà il tempo intercedente fra le interruzioni dei due circuiti, cioè quanto minore sarà la velocità del proietto e tanto maggiore sarà stato il tempo per cui la prima asta avrà potuto continuare il suo moto di caduta prima di essere colpita dallo scatto azionato dalla caduta della seconda asta, e conseguentemente la tacca provocata dalla seconda asta risulterà tanto più verso la parte superiore della prima asta. Dalla posizione della tacca sarà perciò possibile, tenendo conto di altri elementi di cui si dirà in appresso, misurare il tempo brevissimo impiegato dal proietto a percorrere lo spazio, noto, fra i punti di rottura dei due circuiti.

Il rapporto fra questo spazio ed il tempo trascorso per percorrerlo dal proietto dà un valore della velocità, valore intermedio fra tutti quelli assunti dal proietto nel tratto fra i due telai.

Sopra una cassetta base, livellabile con tre viti, è impiantata una

colonna verticale che ad altezze differenti porta due elettromagneti: questi, quando in essi circola una corrente elettrica, trattengono, lasciandole pendere verticalmente, due aste metalliche di diversa lunghezza, e precisamente l'elettromagnete più alto trattiene l'asta più lunga, detta « cronometro ».

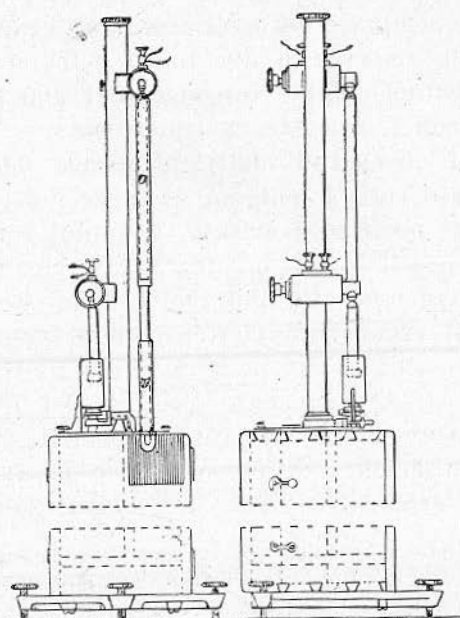


Fig. 898 - Cronografo Le Boulengé.

mentre l'elettromagnete più basso trattiene l'asta più corta detta « registratore ».

Al di sotto del cronometro, rivestito di zinco tenero, sta una lunga cavità, nella quale all'atto dell'interruzione della corrente, il cronometro stesso può cadere liberamente, mentre sotto il registratore sta invece un piattello che abbassandosi sotto l'urto del registratore fa giocare una leva che sgancia un coltello a molla, il quale, scattando in senso orizzontale, va a colpire il cronometro mentre esso sta cadendo, e vi incide una tacca. I due circuiti elettrici che azionano gli elettromagneti escono dallo strumento e ciascun d'essi viene prolungato fino a passare per un corrispondente telaio reticolato composto di tanti tratti di filo collegati parallelamente e vicinissimi, in modo che il proietto, nel passare attraverso ai telai, debba certamente spezzare almeno uno dei tratti di conduttore elettrico e quindi interrompere prima l'uno e poi l'altro dei circuiti degli elet-

tromagneti, provocando quindi successivamente la caduta del cronometro e poscia del registratore. Il telaio più vicino alla bocca da fuoco è inserito nel circuito dell'elettromagnete più alto che sorregge il cronometro, mentre il telaio più lontano fa parte del circuito del registratore.

Per evitare che il cronometro cada prima che il proietto arrivi al primo telaio, la pratica ha suggerito di mettere un tale primo telaio a non meno di 10 o 20 metri dalla bocca del pezzo, a seconda del calibro, se si tira con artiglierie; a non meno di 2 metri se si tira con armi portatili.

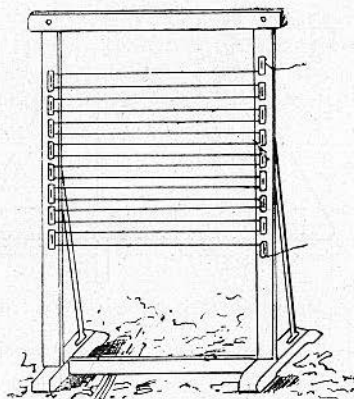


Fig. 899 - Telaio reticolato.

La distanza fra i due telai si fa eguale a circa uno o due decimi del valore presumibile della velocità da misurarsi. Partito il colpo, il proietto interrompe il primo circuito ed il cronometro comincia a cadere: poi interrompe il secondo circuito ed il registratore comincia a cadere. Ma la tacca sul cronometro non viene impressa in questo istante, ma bensì con un certo ritardo dovuto al tempo impiegato successivamente: dal registratore per giungere sul piattello, dal piattello per abbassarsi e premere sulla leva a gancio, dalla molla del coltello per distendere e colpire col coltello il cronometro cadente.

Per queste ragioni segnando sul cronometro e chiamando origine quel punto del cronometro che quando esso è ancora appeso si trova all'altezza del coltello, la tacca segnata dal coltello sul cronometro si trova ad una distanza dall'origine corrispondente ad un tempo maggiore di quello effettivamente impiegato dal proietto per passare dall'uno all'altro telaio, per chè accresciuto appunto di tutti i «tempi morti» dovuti al funzionamento delle varie parti messe in azione dal registratore. Per poter leggere sul cronometro il vero valore del tempo interceduto per il passaggio dal primo al secondo telaio la tacca dovrebbe venir impressa nell'istante in cui il registratore si distacca dal suo elettromagnete, ciò che, come si è visto, praticamente non avviene. Occorre quindi determinare il valore globale di

tali tempi morti, il che riesce facile giacchè se dal tempo totale T desunto dal cronometro si toglie il tempo t occorso al proietto per passare dal primo al secondo telaio, risulta come differenza appunto il valore del complessivo tempo morto. E se riduciamo a zero il tempo t , ossia se facciamo avvicinare i due telai fino a toccarsi, o ciò che è lo stesso, provo-

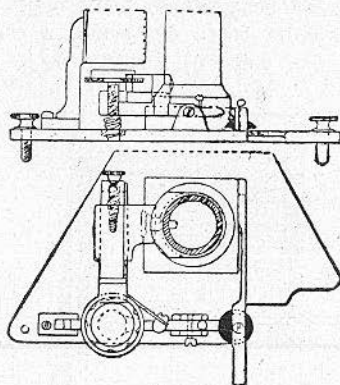


Fig. 900 - Congegno di scatto del coltello del cronografo Le Boulengé.

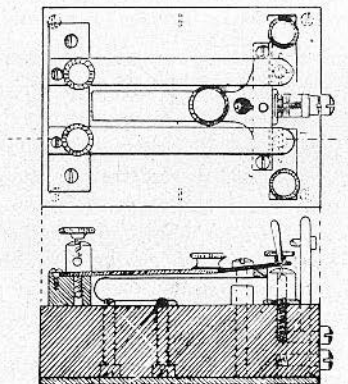


Fig. 901 - Disgiuntore.

chiamo in un modo qualunque la contemporanea rottura dei due circuiti, il tempo totale rappresenterà il tempo morto, cioè la tacca che verrà impressa sul cronometro rappresenterà appunto questo tempo morto di cui si potrà tener conto nelle misurazioni effettive da eseguire in seguito.

A questo scopo si impiega un interruttore doppio, chiamato «disgiuntore» nel quale si fanno passare i due circuiti: una molla scattando li

interrompe ambedue nello stesso istante. Al cronometro si può poi applicare in modo invariabile un regolo graduato e munito di cursore a nonio, e con tale regolo misurare la posizione dell'attacco: sul regolo lo zero di origine si pone in corrispondenza di quel punto del cronometro che verrebbe colpito dal coltello quando esso fosse ancora appeso; quindi vi deve essere un tratto del regolo corrispondente al tempo morto; su tale tempo morto deve essere regolato lo strumento alzando od abbassando il piattello sul quale è destinato a cadere il registratore, fino ad ottenere che la tacca di disgiunzione dell'interruttore doppio avvenga in corrispondenza dell'estremo del tratto del regolo relativo al tempo morto: oltre questo tratto comincia la vera graduazione effettuata direttamente in velocità e cioè in metri/secondo, e sulla quale, a seconda della posizione della tacca ottenuta con lo sparo, si legge la velocità cercata corrispondentemente alla prefissata distanza fra i due reticolati in 100 oppure in 50 metri.

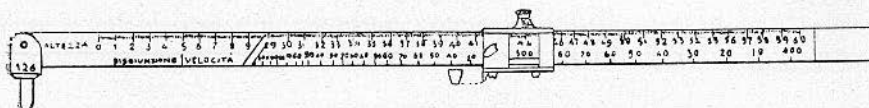


Fig. 902 - Regolo misuratore.

Per evitare il distacco prematuro delle aste occorre non trascurare alcune avvertenze, quali: l'ubicazione dello strumento a distanza tale dalla bocca da fuoco onde esso, all'atto dello sparo, non sia comunque disturbato; il suo esatto collocamento sopra un pilastrino isolato materialmente ed elettricamente; la regolazione della forza portativa degli elettromagneti ossia della corrente di induzione; la regolazione di contemporaneità di funzionamento del disgiuntore. Ad ogni modo allo scopo di eliminare le sregolazioni eventualmente esistenti, a metà di ogni gruppo di colpi si usa di invertire i circuiti nel disgiuntore con che gli errori, eventualmente commessi prima in un senso, vengano quindi commessi in senso inverso ed in definitiva eliminati nel calcolo finale risultante dalle medie dei singoli valori ottenuti.

La velocità ottenuta col cronografo è esattamente la velocità orizzontale nel punto di mezzo fra i due telai reticolati, se la resistenza dell'aria è proporzionale al cubo della velocità. Allorchè la resistenza non è cubica, la differenza fra la velocità orizzontale nel punto di mezzo tra i due telai ed il quoziente spazio diviso tempo, difficilmente arriva ad un decimetro per secondo, ossia è inferiore all'approssimazione che può fornire lo strumento; quindi la velocità ottenuta col cronografo si deve riferire al punto di mezzo dei due telai.

Concludendo, per determinare la velocità iniziale si misura col cronografo la velocità orizzontale del proietto in un punto della traiettoria a pic-

cola distanza dalla bocca del pezzo. Dividendo la velocità orizzontale ottenuta, per il coseno dell'angolo di proiezione si otterrà la « pseudovelocità »

$$u = \frac{v \cdot \cos \theta}{\cos \varphi}.$$

Conosciuta u e la distanza x del punto dalla bocca del pezzo, applicando le formule

$$C' = \frac{C}{z \cdot i \cdot \beta}, \quad D(v) = D(u) - \frac{x}{C'}$$

la tavola balistica darà la velocità richiesta.

La densità dell'aria z si misura durante l'esperienza. Come valore di β si assume la quantità

$$\beta = \frac{1}{\cos \varphi}$$

Il coefficiente di forma i o è noto oppure se ne prende un valore approssimato.

* * *

Negli ultimi lustri del periodo storico precedente e cioè un po' prima del 1870, le « tavole di tiro » avevano già preso forma, disposizione e contenuto pressochè sistematici e razionali, arricchendosi, rispetto ai tipi precedentemente compilati, di tutti quegli elementi che la tecnica, sempre più progredita, esigea per l'esecuzione del tiro.

Così mentre al principio del periodo 1870-1914 nelle tavole di tiro troviamo già che il contenuto è ordinato come nelle tavole moderne e costituito di tutti i dati, o quasi, che si riscontrano nelle tavole odierne, in tutto il periodo che qui consideriamo le tavole di tiro numeriche non subiscono sostanziali modificazioni tendendo pertanto sempre più ad un tipo unico di forma e di sostanza, in modo da fornire alle batterie, indipendentemente in genere, tranne qualche caso eccezionale, dalla specialità e dal calibro del materiale, un documento regolamentare e tipico, facile alla consultazione e di pratico impiego.

Ad ogni modo in questo periodo nella compilazione delle tavole di tiro si verificano i due seguenti fatti importanti. Il calcolo degli elementi costitutivi, nel caso il più generale della

ritardazione rappresentata da una funzione continua, viene eseguito mediante l'integrazione delle equazioni differenziali del moto nell'aria: integrazione sostanzialmente approssimata, ma, mediante l'artificio escogitato da Francesco Siacci, portata a risultati semplici e soprattutto praticamente soddisfacenti e sufficientemente esatti, tali cioè da evitare, come avveniva nel periodo precedente, di dover considerare molteplici ritardazioni proporzionali a successive potenze della velocità, e di dover dividere la traiettoria in corrispondenti tronchi con altrettante tavole numeriche, e conseguenti soluzioni spezzate e discontinue.

L'altro fatto nuovo che accompagnò la formazione delle tavole di tiro in questo periodo consistette nell'introduzione del « millesimo del raggio » come unità di misura degli angoli, in luogo e vece dei gradi sessagesimali e loro sottomultipli.

Per ciò che ha tratto alla innovazione de « il millesimo » introdotto nella misura degli angoli ricorderemo che l'unità di misura degli archi e degli angoli fu per lungo tempo il grado sessagesimale coi suoi sottomultipli, e di essa si ebbe traccia e ripercussione nelle tavole di tiro fino a tanto che le corrispondenti graduazioni rimasero incise sugli alzi e sugli altri strumenti di puntamento; ed è giusto il riconoscere che nei primordi dello sviluppo del puntamento d'artiglieria, tale unità di misura in linea generale corrispose benissimo alle necessità contingenti del tiro, così come aveva sempre bene servito nelle trattazioni di geometria e di trigonometria, da cui proveniva.

Ma coll'aumentare delle gittate, — ecco sempre la grande causa di evoluzione di ogni materiale e di tutti gli strumenti d'artiglieria — non fu più possibile giudicare a tali grandi distanze con presumibile certezza di adeguata approssimazione l'entità delle dimensioni metriche lineari di obiettivi o di punti di riferimento situati tanto lontani; e poichè l'unico elemento misurabile, anche in questi casi, era ancora il valore angolare, si sentì ben presto il bisogno di un'unità che collegasse tale valore angolare colle dimensioni lineari del ber

saglio, od almeno con la sua distanza dalla batteria o da altro punto di osservazione. Si cercò cioè un rapporto fra l'arco corrispondente al nuovo angolo ed il raggio della circonferenza generatrice, un rapporto espresso da un numero intero che facilitasse i calcoli e rendesse anche semplici e spediti quelli mentali, rapporto poi che rimanesse costante qualunque fosse tale raggio, cioè per qualsivoglia distanza: un'unità cioè che si comportasse come il « radiante », unità angolare corrispondente a quell'angolo che sopra una circonferenza avente per centro il suo vertice intercetta un arco di lunghezza uguale al raggio.

Questo rapporto fu il numero 1000; e l'angolo adottato come unità di misura fu quello corrispondente ad un arco pari alla millesima parte del raggio; tale angolo fu detto « millesimo » e risultò appunto la millesima parte del radiante cioè $3', 26'', 26$.

Quest'unità di angolo, a seconda dell'ampiezza misurata, permise di calcolare immediatamente o la distanza allorchè si conoscono le dimensioni di un obiettivo, oppure di ricavare le dimensioni del bersaglio conoscendo la sua distanza, anche se soltanto approssimativamente.

Così un oggetto compreso in un angolo ampio 5 millesimi stava ad indicare una distanza del bersaglio pari a mille volte il quinto della dimensione dell'oggetto, oppure una dimensione del bersaglio pari a cinque volte il millesimo della distanza: cioè una distanza dal bersaglio di 2000 metri per un oggetto avente dimensione di 10 metri, oppure una dimensione del bersaglio di 10 metri per una distanza di 2000 metri.

Questo « millesimo » applicato agli angoli e alle graduazioni zenitali, non diede luogo ad alcun inconveniente, data la non grande estensione dei settori verticali ed atteso il fatto che tali graduazioni non erano a giro completo, che anzi per angoli non molto grandi, con notevole giovamento d'impiego, il millesimo si identificò colle tangenti. Ma quando in seguito il millesimo fu trasportato anche sulle graduazioni azimutali, che sono a completo giro di orizzonte, il numero di 6283 millesimi contenuti nella intera circonferenza, per una parte ren-

deva difficoltosi i successivi frazionamenti di angoli, mentre d'altro lato non permetteva la perfetta sua divisibilità per ognuno dei quattro quadranti. Per queste ragioni il millesimo di ampiezza esatta fu leggermente modificato e diminuito in modo che in una circonferenza ne fossero contenuti 6400, detti perciò « gradi millesimali » oppure « millesimi convenzionali »: la piccola variazione ed il piccolissimo errore da ciò conseguenti sono pertanto largamente compenasti e dalla grande e facile divisibilità di questo numero, e dai suoi vantaggi nel campo azimutale, in cui non occorrono calcoli di tangenti o di inclinazioni come nel campo zenitale.

È pertanto da rilevare il fatto per cui nel periodo che qui si considera si ebbe una vera e propria duplicità del millesimo: esatto per le graduazioni zenitali, convenzionale per quelle azimutali.

Diamo qui sotto due esempi di tavola di tiro numerica del tipo più comune nella seconda metà del periodo in esame, e precisamente una tavola a granata ed una a shrapnel per il cannone da 149 A., cioè l'attuale 149/35.

Queste tavole, come del resto tutte le altre, erano costruite per l'altitudine di metri 130 sul livello del mare e per densità unitaria dell'aria; e portavano nel contesto del fascicolo, indicazioni complementari quali:

dati relativi al cannone, alle munizioni ed all'affusto; condizioni a cui corrispondono le tavole di tiro, avvertenze di puntamento al variare di qualche condizione, modo di calcolare le strisce ed i percento probabili dei colpi; tabelle dei fattori di probabilità; dati di efficacia.

CANNONE DA 149 A. — TIRO A GRANATA

Granata da 149 A. peso kg. 42,200 Velocità iniziale (V) m/s. 635
 Carica del n. 9 (di balistite 3×30×30) peso kg. 4,900 Forza viva iniziale ($\frac{1}{2}$ m. V^2) dinamodi 868

| Distanze <i>D</i> | Coefficienti | | Dati di puntamento | | | | Striscie contenenti il 50 % dei colpi | | | | Variazioni di alzo o di elevaz. per correggere altezza o gittata di una striscia | Angoli di caduta | Tangenti degli angoli di caduta | Velocità di caduta <i>U</i> | Forze vive di caduta $\frac{1}{2} m. U^2$ | Durate <i>T</i> | Distanze <i>D</i> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|--|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| | <i>C</i> ₁ | <i>C</i> ₂ | Scostam.ti <i>S</i> | Alzi <i>H</i> | Elevazioni | | Larghezza <i>E</i> | Altezza <i>F'</i> | Profondità <i>F</i> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m. | centes. | centes. | milles. | milles. | milles. | gradi e decimi | m. | m. | m. | % <i>D</i> | milles. | gradi e decimi | milles. | m. | diamodi | secondi | m. |
| 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | } 3,5 | — | — | 2 | 606 | 784 | 0,2 | 100 |
| 200 | — | — | — | 3 | 3 | 0,2 | — | — | — | | — | 0,2 | 3 | 579 | 705 | 0,3 | 200 |
| 300 | — | — | — | 4 | 4 | 0,3 | — | 0,1 | 14 | | — | 0,3 | 5 | 557 | 658 | 0,5 | 300 |
| 400 | — | — | — | 5 | 5 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 14 | | — | 0,4 | 7 | 538 | 619 | 0,7 | 400 |
| 500 | — | — | — | 7 | 7 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 14 | | — | 0,5 | 9 | 522 | 587 | 0,9 | 500 |
| 10600 | 42 | 41 | 17 | — | 499 | 28,1 | 15,5 | 75,0 | 78 | } 0,7 | 10 | 44,0 | 967 | 262 | 148 | 38,6 | 10600 |
| 10700 | 42 | 42 | 17 | — | 512 | 28,8 | 16,0 | 79,0 | 80 | | 11 | 44,9 | 997 | 263 | 149 | 39,4 | 10700 |
| 10800 | 43 | 43 | 18 | — | 526 | 29,6 | 16,5 | 83,2 | 82 | | 12 | 45,8 | 1028 | 264 | 150 | 40,2 | 10800 |
| 10900 | 43 | 44 | 19 | — | 540 | 30,4 | 17,1 | 87,9 | 83 | | 13 | 46,7 | 1061 | 265 | 152 | 41,0 | 10900 |
| 11000 | 44 | 46 | 19 | — | 555 | 31,3 | 17,7 | 93,0 | 85 | | 14 | 47,6 | 1096 | 267 | 153 | 41,9 | 11000 |

CANNONE DA 149 A. — TIRO A SHRAPNEL

Shrapnel da 149 A. peso kg. 43,275 Velocità iniziale (V) m/s. 545
Carica del n. 8 (di balistite 3 × 30 × 30) peso kg. 3,900 Forza viva iniziale ($\frac{1}{2}$ m. V^2) dinamodi 655

| Distanze <i>D</i> | Coefficienti | | | Dati di puntamento | | | | | Striscie contenenti il 50 % degli scoppi | | | Variazioni | | Angoli di caduta | Tangenti degli angoli di caduta | Velocità di caduta | Durata di scoppio | Distanze | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------|------------|-------------------|----------|--|--|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|-----|--------|-------|
| | <i>C</i> ₁ | <i>C</i> ₂ | <i>C</i> ₃ | <i>S</i> | <i>H</i> | Elevazioni | | <i>G</i> | Altezza striscie conten. il 50 % degli scoppi $\frac{F_s'}{D-I}$ | Altezza di scoppio $\frac{y_s}{D-I}$ | Intervalli di scoppio <i>I</i> | Larghezza <i>E</i> | Profondità <i>F</i> _s | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m. | centes. | centes. | centes. | milles. | milles. | milles. | gradi e decimi | div. | milles. | m. | m. | m. | m. | % <i>D</i> | milles. | milles. | gradi e decimi | milles. | m. | secon. | m. |
| 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3,2 | — | — | 0,1 | 2 | 534 | — | 100 |
| 200 | — | — | 1 | — | 2 | 2 | 0,1 | — | — | — | — | — | — | | — | — | 0,2 | 3 | 525 | 0,1 | 200 |
| 300 | — | — | 2 | — | 3 | 4 | 0,2 | 3 | 1,3 | 3 | 155 | 0,1 | 12 | | — | 1,2 | 0,3 | 5 | 512 | 0,3 | 300 |
| 400 | — | 1 | 2 | — | 5 | 6 | 0,3 | 4 | 1,3 | 3 | 152 | 0,1 | 13 | | — | 1,2 | 0,4 | 7 | 502 | 0,5 | 400 |
| 500 | — | 1 | 3 | — | 7 | 8 | 0,5 | 6 | 1,3 | 3 | 149 | 0,1 | 13 | | — | 1,2 | 0,6 | 10 | 492 | 0,7 | 500 |
| 10600 | 38 | 58 | 29 | 24 | — | 636 | 35,8 | 376 | 4,9 | 6 | 52 | 16,8 | 83 | 0,8 | 23 | 2,4 | 51,0 | 1235 | 271 | 44,6 | 10600 |
| 10700 | 39 | 61 | 28 | 25 | — | 663 | 37,3 | 384 | 5,0 | 6 | 51 | 17,4 | 87 | | 30 | 2,5 | 52,8 | 1317 | 274 | 46,3 | 10700 |
| 10800 | 39 | 65 | 26 | 26 | — | 697 | 39,2 | 398 | 5,1 | 6 | 49 | 18,0 | 91 | | 46 | 2,6 | 54,8 | 1418 | 278 | 48,2 | 10800 |
| 10900 | 40 | 72 | — | 27 | — | 748 | 42,1 | — | — | — | — | 18,7 | 96 | | — | — | 57,2 | 1552 | 282 | 50,4 | 10900 |

Gli elementi di queste tavole sono di interpretazione ovvia e pertanto è opportuno precisare il significato dei coefficienti C_1 , C_2 e C_3 che appaiono nelle prime colonne.

Il C_1 rappresentava la correzione di gittata per ogni ettometro di altitudine dell'origine, dovuta a variazioni di densità e quindi di coefficiente balistico ridotto. Per ciò il C_1 moltiplicato per il numero di ettometri dell'altitudine e diminuito di 1, dato che la densità origine è ad una altitudine di circa 1 ettometro e cioè precisamente 130 metri, esso dava la correzione competente all'altitudine effettiva dell'origine.

Il C_2 rappresentava la correzione di gittata per ogni ettometro di altezza del segno, sopra o sotto l'orizzonte: e poichè tale correzione era un po' diversa dalla vera, praticamente la si compensava cercando il C_2 in corrispondenza non già della distanza vera, ma bensì di quella modificata tenendo conto del dislivello.

Il C_3 rappresentava la variazione di distanza corrispondente alla variazione di graduazione di spoletta per ogni ettometro di altitudine dell'origine oltre i 130 metri. Tale variazione di distanza, moltiplicata per il numero degli ettometri dell'altitudine sopra 130 metri, dava la distanza definitiva in corrispondenza della quale si cercava la graduazione da impiegarsi all'altitudine data.

Tutti questi coefficienti erano espressi in centesimi per poter esprimere le altitudini in ettometri.

* * *

Nel periodo 1870-1914 fecero la loro prima comparsa le « tavole di tiro grafiche » come documento regolamentare e caratteristico, per quanto anche molto tempo prima se ne fossero avuti alcuni tipi, che però erano manifestazioni isolate, e dei quali perciò non si è prima d'ora tenuto conto.

Queste tavole di tiro, che venivano desunte da quelle numeriche, erano costituite da tanti fasci di traiettorie quante erano le cariche; le traiettorie erano disegnate alla scala di 1 a 25.000, con origine comune ed angoli di proiezione crescenti di 1° in 1° .

Con curve continue venivano poi riuniti tutti i punti, uno per traiettoria, che richiedevano la stessa elevazione per essere colpiti, ottenendo così le linee di uguale elevazione: mentre per il tiro a shrapnel si ebbero anche linee di eguale graduazione di spoletta.

Segnando quindi sulla tavola di tiro un obbiettivo mediante le sue coordinate, era così possibile di determinare tutti gli elementi per colpirlo, e cioè: alzo, scostamento, graduazioni, ecc. ecc.

* * *

Poichè le artiglierie delle specialità da campagna e da montagna facevano uso di un'unica carica di lancio, le « tavole di tiro da campagna e da montagna » si riducevano per ciascuna bocca da fuoco ad un'unica tavola di tiro per ciascun proietto, tavola unica che era direttamente riportata sugli strumenti di puntamento, per modo che il tiro procedeva senza consultazione alcuna delle tavole di tiro, dato anche che gli alzi e le spolette erano graduati in distanze anzichè in angoli o tempi.

Le tavole di tiro da montagna per ovvie ragioni di impiego di tali artiglierie furono inoltre calcolate per un'altitudine di 1500 metri anzichè 130.

Si ebbe anche qualche esempio di « tavole di tiro a metraglia », composte di due sole colonne: distanza e alzo. Esse, di uso molto problematico nella pratica non erano generalmente prolungate oltre i 600 metri.

Esistevano poi « tavole di tiro speciali per batterie da costa », basate sulla considerazione che il bersaglio si muove sopra una superficie ben definita, quella del mare, e sottostante all'orizzonte della batteria. Per questa considerazione tutti gli elementi venivano riferiti non già all'orizzonte, ma alla superficie del mare. Le tavole di tiro da costa invece dell'elevazione α contenevano l'angolo di tiro ed invece degli elementi di caduta fornivano gli elementi di arrivo sul mare.

Per l'uso di tali tavole non occorrevano coefficienti di correzione, dato che la postazione delle batterie era fissa, mentre poi i grossi proietti impiegati risentivano poco le variazioni di densità.

Per batterie in postazione fissa con determinato settore di azione furono costruite « tavole di tiro per una determinata altitudine », e riferite alla quota effettiva delle batterie.

In questo periodo di tempo vennero per ultimo anche calcolate delle speciali « tavole di tiro ad angolo fisso » essenzialmente destinate a talune postazioni fisse, batterie o postazioni fortificate, le quali o non consentivano di usufruire dell'intero settore degli angoli di inclinazione, oppure avendo dinanzi a sè rilevanti ostacoli vicini non potevano raccorciare il tiro al di sotto di quello sfiorante l'ostacolo.

In questi casi si costituirono delle batterie ad angolo fisso e carica variabile, batterie che eseguivano il tiro prestabilendo un angolo di proiezione fisso e variando viceversa la carica.

Nella disposizione del contenuto delle tavole di tiro per queste batterie si ebbe così una caratteristica inversione: per esse anzichè un certo numero di tavole distinte per carica, si ebbe un certo numero di tavole distinte per angolo. In ognuna di queste ultime tavole, anzichè la colonna degli angoli di deviazione, si ebbe la colonna delle cariche. Gli altri elementi di queste tavole di tiro erano invariati.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « CONGEGNI E APPARECCHI DI PUNTAMENTO »
DEL CAPITOLO XXXI - § 6.

(1870-1914)

ARAGNO: *Nozioni d'artiglieria* (Torino, 1886).

BARBETTA: *Telemetri da campagna* (Torino, 1905).

BASHFORTH: *Final report on experiments made with the Bashforth chronograph* (Londra, 1880).

- BIANCHI: *Balistica esterna* (Torino, 1906).
 BRACCIALINI: *I telemetri da costa* (Roma, 1919).
 DE FALCO: *Prisma-telemetro da campagna* (Firenze, 1894).
 ELLENA: *Materiale d'artiglieria* (Torino, 1877).
 MADASCHI: *Nozioni d'artiglieria* (Torino, 1911).
 MALVANI: *Telemetri e stercotelemetri* (Roma, 1903).
 ROGNETTA: *Manuale da campagna ad uso degli uffiziali di artiglieria* (Torino, 1870).
 SAN MARTINO: *Telemetri e telegoniometri* (Roma, 1901).
 SIACCI: *Sul calcolo delle tavole di tiro* (Roma, 1875).
 SIACCI: *Sul calcolo delle tavole di tiro* (Roma, 1879).
 TORRETTA: *Materiale d'artiglieria* (Torino, 1907).

FONTI

- Atlante del materiale d'artiglieria: sunti descrittivi* (Roma, 1886-87-88).
Atlante del materiale d'artiglieria: sunti descrittivi (Roma, 1889-90-91).
Atlante del materiale d'artiglieria: sunti descrittivi (Roma, 1895-96-97).
Esperienze e calcoli per la costruzione della tavola di tiro a shrapnel del cannone da 87 B.R. Ret. mod. 80/98 (Torino, 1905).
Giornale d'Artiglieria e Genio (Roma, 1880).
Istruzione sul tiro dell'artiglieria da costa: puntamento (Roma, 1899).
Istruzione sul materiale e sulle munizioni da 75 mod. 906 (Roma, 1912).
Manuale d'artiglieria: parte I, II, III (Roma, 1888).
Tavole di tiro del cannone da 75 A camp. (Roma, 1912)

§ 7.

SISTEMI DI PUNTAMENTO E METODI DI TIRO

Diverse modalità di puntamento e di tiro per artiglierie di tipo vecchio e di tipo nuovo - Puntamento diretto e indiretto - Il falso scopo - Alzo e scostamento fittizi - Lo scostatore Siacci - Congegni Bonagente.

Puntamento indiretto per artiglierie da campagna - Studi e proposte: Pedrazzoli, Pagliani, Marciani, Parodi, Buffi - Procedimenti geometrici e goniometrici - Il cerchio di direzione - Alzi a cannocchiale - Cerchi di puntamento - Varie specie di tiro ad angolo fisso ed a carica fissa - Tavole di puntamento e tavole di efficacia.

Modalità del fuoco - Istruzione del 1887 - Compiti del comandante di batteria e dei comandanti di sezione - Forcella, aggiustamento, distribuzione e rettificazione del tiro - Istruzione del 1893 per Artiglieria da campagna, da montagna, a cavallo - I punti compensati - Distribuzione laterale e in profondità - Norme per tiri speciali - Ordini di fuoco - Giudizi esteri sulla nostra Istruzione.

Istruzione per materiali da 75 A - Nuovi strumenti di puntamento - Istruzione provvisoria del 1901 e Istruzione 1904 - Ordine di fuoco per serie - Istruzioni speciali 1898 e 1905 per Artiglieria da montagna.

Conseguenze dei materiali a tiro rapido - Vantaggi conseguenti dalla celerità di tiro - Discordi pareri: Allason, Biancardi e Pistoj - Importanza della preparazione del tiro - Studi e proposte Montefinale - Istruzione del 1913 - Procedimenti goniometrici per la formazione del fascio parallelo e per il calcolo della direzione - Norme per il defilamento, l'angolo morto e il tiro sopra le proprie truppe - Il nuovo criterio di libertà e di responsabilità del capitano - L'inquadramento del terreno - Modalità di fuoco per il tiro di efficacia - Le falciate.

Istruzioni sul tiro d'Artiglieria da fortezza - Complicazioni iniziali - Dispositivo del tenente Carlo Nullo - Nuova istruzione dopo la scomparsa delle artiglierie ad avancarica - Incompletezza delle prime tavole di tiro - Rilievi di Carlo Parodi - Istruzione litografata del 1892 e Istruzione completa del 1894.

Nuove regole conseguenti dall'adozione dei nuovi strumenti e dei procedimenti goniometrici - Istruzioni del 1905 e del 1906 - Criteri di maggiore larghezza - Distribuzione del fuoco - Ordini di fuoco - Istruzione definitiva del 1915 - Forcella a tempo in

elevazione o in graduazione = Concetto embrionale del trasporto del tiro = L'obiettivo ausiliario.

Metodi di tiro per l'Artiglieria da costa = Puntamento individuale e puntamento preparato - Formazione puntatori e telemetristi - Tabelle degli scostamenti = Distanza di tiro, distanza di fuoco, distanza approssimativa = Inconvenienti del puntamento indiretto = Studi e proposte del capitano Giuseppe Nuccorini = Regolamentazione anteguerra = Puntamento indiretto in direzione e in elevazione = Importanza del servizio telemetrico = Specie di tiri costieri = Condotta del fuoco = Le tabelle del tenente colonnello Antonio De Stefano = Le tabelle del maggiore Enrico Corte = Il tiro ridotto.

Negli anni immediatamente successivi al 1870 e perciò corrispondenti ad un periodo di transizione da artiglierie liscie ad artiglierie rigate, il puntamento e il tiro dovevano necessariamente eseguirsi con modalità diverse secondo che si trattasse di vecchi o di nuovi materiali.

È noto che nelle bocche da fuoco liscie, anche se l'alzo era nella posizione di origine, la linea di mira non era parallela all'asse dell'arma, perchè il raggio di culatta era sempre maggiore del raggio di volata, intendendosi qui per «raggio» l'altezza di un punto di mira al di sopra dell'asse. Le bocche da fuoco ad anima liscia avevano quindi già un angolo di mira naturale: la differenza tra raggio di culatta e raggio di volata costituiva per ogni bocca da fuoco, come un alzo fisso.

Puntando con la linea di mira naturale si assegnava all'asse dell'arma l'elevazione necessaria per colpire il bersaglio alla distanza di « punto in bianco ». Per eseguire il tiro ad una distanza maggiore di quest'ultima, si doveva dare una elevazione maggiore di quella permessa dall'angolo di mira naturale: dovevasi quindi sollevare l'alzo e dare l'alzo effettivo: la somma dell'alzo effettivo con la differenza d'altezza dei due punti di mira era l'alzo totale. Per eseguire il tiro ad una distanza minore della distanza di « punto in bianco », si doveva diminuire l'angolo di mira naturale: ciò corrispondeva, allora, a puntare coll'alzo negativo.

Vi erano anche bocche da fuoco che stavano fra le antiche e le nuove ed erano rigate; esse avevano due linee di mira e cioè una di volata come nelle artiglierie liscie, e l'al-

tra laterale come nelle bocche da fuoco nuove, nonchè due mirini, uno di volata e l'altro laterale. Per ciascuna delle due linee di mira il raggio di culatta era maggiore di quello di volata: in conseguenza si avevano: un angolo di mira naturale di volata, ed un angolo di mira naturale laterale. Alcune di queste artiglierie, oltre all'angolo di mira naturale, avevano anche uno scostamento naturale, atto a correggere la derivazione del proietto alla distanza di punto in bianco.

Le artiglierie nuove ebbero invece un'unica linea di mira e cioè quella laterale, di breve lunghezza. In conseguenza facendo ricorso all'uso di tavole di tiro si evitava così la possibile eventualità di scambiare l'alzo di volata con quello laterale: l'alzo riusciva di limitata lunghezza anche alle maggiori distanze, ed era perciò di più comodo maneggio e non soggetto ad inflettersi: il sistema di puntamento risultava pertanto notevolmente semplificato.

* * *

Tutto quanto prima detto riguardava il puntamento diretto quale si doveva e si poteva effettuare allorchè il bersaglio era visibile dalle postazioni dei pezzi.

Quando invece il bersaglio non era visibile dalla postazione dei pezzi si ricorreva al puntamento indiretto che veniva eseguito col noto metodo delle biffe e del piombino (piano di direzione), con modalità diverse secondo che, da un punto elevato dietro i pezzi della batteria l'ostacolo permetteva o meno di vedere il bersaglio.

Con le bocche da fuoco lisce, prima si dava la direzione e in seguito l'elevazione e questo per evitare che, in conseguenza di eventuali spostamenti laterali della coda, un'elevazione preventivamente data potesse venir alterata e quindi non conservarsi intatta.

Con le bocche da fuoco rigate si dava invece per prima l'elevazione e quindi poi la direzione: si segnavano prima l'alzo e lo scostamento indicati nelle tavole di tiro e si dava alla bocca da fuoco un angolo di tiro approssimativamente eguale a quello definitivo, e quindi poi in seguito si dava la

direzione: per ultimo si verificava e si precisava l'angolo di tiro. La successione delle predette operazioni era causata dallo scostamento che la linea di mira delle armi rigate aveva rispetto al piano di tiro: per tale fatto, nel dare l'elevazione, la linea di mira, rotando attorno all'asse degli orecchioni, non si sarebbe mantenuta nel giusto piano di direzione del tiro. L'inclinazione della bocca da fuoco si effettuava col quadrante; per angoli molto piccoli, e cioè inferiori ai 4 o 5 gradi, era ancora previsto il metodo dei giri della vite di mira, basato sulla relazione fra l'alzo ed un giro o frazione di giro della vite stessa.

Le regole del « puntamento indiretto » o al « falso scopo » si applicavano sia per il tiro di bocche da fuoco poste dietro ad ostacoli o installate in cannoniere a contropendenza, sia nel caso d'impossibilità di continuare il tiro a puntamento diretto per sopravvenuta oscurità notturna o per comparsa di nebbia (puntamento per i colpi successivi al primo). La regolamentazione specificava i casi di falso scopo situato avanti o dietro il pezzo. Dopo aver puntato la bocca da fuoco al vero bersaglio, senza comunque smuoverla, si spostava verticalmente l'alzo e lateralmente lo scostamento fino a dirigere la linea di mira al falso scopo: il nuovo alzo e il nuovo scostamento erano rispettivamente l'« alzo fittizio » e lo « scostamento fittizio ». Dopo il rinculo, riportato il pezzo al posto primitivo, e quindi puntando al falso scopo con l'alzo fittizio e con lo scostamento fittizio, se il pezzo avesse ripreso la precisa posizione primitiva, negli spari successivi si sarebbe ottenuto un angolo d'elevazione sempre uguale; ma poichè ciò praticamente in generale non si verificava con esattezza, si modificava lo scostamento fittizio spostando la tacca di mira nel senso dello spostamento laterale della bocca da fuoco di una quantità, direttamente proporzionale allo spostamento laterale delle ruote e alla lunghezza della linea di mira, e inversamente proporzionale alla distanza del falso scopo dal mirino. Il computo aritmetico di questa quantità modificatrice dello scostamento fittizio si poteva fare mediante un regolo appositamente graduato. Lo « scostatore » ideato dal Siacci permise di evitare la variazione dello scostamento fittizio ad

ogni sparo, e di stabilire lo scostamento fittizio totale per il colpo seguente con la semplice lettura di un numero.

Prima dell'adozione dei metodi goniometrici (goniometro e cerchio di puntamento) il puntamento delle artiglierie di medio calibro (assedio e difesa) veniva informato a questi criteri: i procedimenti erano diversi secondo la specie della bocca da fuoco e il tipo d'affusto sul quale essa era incavalcata.

Compiuto il puntamento per il primo colpo, veniva predisposto quello per i colpi successivi: sia che il bersaglio fosse visibile dalla batteria e sia che non lo fosse, il puntamento per i colpi successivi al primo in massima non si eseguiva direttamente al bersaglio, ma bensì ad un falso scopo posto nelle migliori condizioni possibili rispetto alla sua visibilità, alla sicurezza della posizione del puntatore, e alla facilità del servizio. In tal senso era inteso il puntamento indiretto, che nei cannoni ed obici d'assedio veniva generalmente effettuato con gli attrezzi modello Siacci (alzo di culatta, alzo d'orecchione, micrometro, scostatore) dei quali si è fatto cenno in altro paragrafo di questo Volume.

Fra gli altri vantaggi, gli attrezzi Siacci offrivano quello di poter separare le correzioni dovute allo spostamento del pezzo all'atto del suo ritorno in batteria, da quelle dipendenti dalle osservate deviazioni dei colpi, poichè le prime si facevano sull'alzo di orecchione mentre le seconde si facevano sull'alzo di culatta. Le artiglierie incavalcate su affusti da difesa, non essendo soggette a spostamento laterale, non richiedevano l'impiego dello scostatore: collocato il falso scopo ad una distanza qualsiasi, purchè sufficientemente grande, il puntamento si eseguiva per tutti i colpi senza variare nè il contro-alzo nè il contro-scostamento.

Il puntamento dei mortai, posti in batteria dietro un parapetto o dietro un ostacolo qualsiasi, era sempre indiretto, sia per il primo colpo che per i colpi successivi: le bocche da fuoco erano provviste di due aste di mira, una delle quali (la posteriore) era munita di mirino: nel piano di direzione venivano disposte due paline, l'una a distanza doppia dell'altra rispetto all'asta di mira posteriore.

In tutti i casi il puntamento in elevazione veniva effettuato col quadrante a livello.

Nelle piazze, ove fin dal tempo di pace era possibile predisporre tutte le operazioni inerenti al puntamento ed al tiro delle singole bocche da fuoco, si ricorreva al « tiro preparato » per il quale s'impiegavano apparecchi speciali che permettevano di eseguire il tiro indipendentemente dall'osservazione diretta del bersaglio, che poteva anche essere non conosciuto dalla batteria. In tali piazze alle esigenze del puntamento indiretto rispondevano i diversi congegni regolamentari modello Bonagente, rispettivamente per artiglierie su affusti da difesa in barbetta o in casamatta, per artiglierie su affusto d'assedio e per mortai.

* * *

Il problema del puntamento indiretto delle artiglierie da campagna fu oggetto di particolari studi e di lunghe discussioni. E ciò si comprende se si pensa alle caratteristiche esigenze di rapidità e di semplicità alle quali debbono corrispondere tutte le operazioni relative a queste speciali artiglierie, il cui intervento nella lotta deve sempre essere informato alla maggiore possibile prontezza. Il puntamento indiretto delle artiglierie campali ebbe in Italia efficaci sostenitori, che lo considerarono utilissimo per la particolare configurazione dei nostri probabili terreni d'operazione, ondulati, frastagliati, coperti da fitta vegetazione.

Nelle Istruzioni emanate per le grandi manovre del 1882, l'utilità del tiro coperto veniva prospettata con le seguenti parole: « Bisogna che gli ufficiali d'artiglieria non perdano di vista che, in una gran parte dei terreni del nostro Paese, senza di esso (puntamento indiretto) l'Artiglieria non può assolutamente entrare in azione e diventa un vero imbarazzo per le altre Armi ». A tale invito gli artiglieri italiani corrisposero immediatamente proponendo procedimenti diversi. Vi fu invero qualche scettico, specie all'inizio, non certo in merito all'utilità del sistema, ma per la complicazione degli strumenti e per la delicatezza delle operazioni. Il Pedrazzoli, ad

esempio, ritenne che al puntamento indiretto dovesse ricorrersi soltanto per battere ampi bersagli fissi come accampamenti, parchi, ridotti, località varie, e pertanto anche in tali casi non si dichiarò propenso all'adozione di delicati strumenti quali goniometri, bussole, livelli: alzo e paline dovevano bastare alla pratica applicazione del sistema (1).

Per la pratica soluzione del problema del puntamento indiretto delle artiglierie da campo il tenente d'artiglieria Vincenzo Pagliani propose un sistema basato sull'impiego della bussola: l'ago magnetico posto sopra il cannone, a seconda della direzione che era data alla bocca da fuoco, segnava sopra un quadrante angoli diversi, facilmente calcolabili con un procedimento che il Pagliani espose in una sua Nota sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* nel 1887: per le relative operazioni pratiche occorre una bussola, una piccola tabella per dati di puntamento e una misura di nastro a rotella.

Uno studio veramente pratico e completo fu quello dell'allora capitano d'artiglieria Francesco Marciani che nel luglio del 1887 lo pubblicò sulla stessa *Rivista*: il metodo, basato sul tracciamento dei piani di direzione, permetteva di conseguire la convergenza delle linee di mira in un punto solo del bersaglio, condizione importantissima per determinare celermente la distanza di tiro: l'elevazione veniva data col quadrante. Lo studio del Marciani riguardò tutte le questioni connesse al puntamento indiretto, e cioè l'influenza dell'angolo di sito, la differenza tra l'alzo e la graduazione della

(1) In una lettera diretta al Pedrazzoli, un capitano d'artiglieria, del quale venne celato il nome, gli confutò le opinioni sul puntamento indiretto affermando che anche in pieno combattimento fossero necessari sistemi di puntamento precisi, e svalutando i sistemi sostenuti dal Pedrazzoli che non erano se non metodi di ripiego e grossolani. La lettera era piuttosto pungente e il Pedrazzoli la pubblicò sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* (1885, vol. I) ribattendo gli argomenti ed i rilievi dell'avversario, che non si limitavano alla questione del puntamento indiretto, ma riguardavano anche l'impiego delle piccole cariche per il tiro curvo dei cannoni campali (cariche ridotte), impiego che il Pedrazzoli riteneva svantaggioso. Fu invece autorevole sostenitore dell'impiego delle piccole cariche per il tiro curvo dei cannoni campali il maggiore d'artiglieria Antonio Clavarino.

spoletta per un angolo di sito di un grado, l'altezza degli ostacoli dietro i quali una batteria poteva collocarsi senza che i suoi proietti venissero intercettati. Il metodo poteva essere ancora più semplice qualora all'alzo ordinario si fosse sostituito un alzo modificato, con graduazioni di elevazione sull'asta in corrispondenza delle distanze, e con opportuni scostamenti su apposito regolo orizzontale.

Il merito del Marciali fu essenzialmente quello di coordinare e semplificare principii già noti di puntamento e di tiro in modo che la loro applicazione risultasse veramente agevole e pratica (1). Poco dopo, e cioè nell'agosto dello stesso anno, Carlo Parodi, allora tenente d'artiglieria, quegli che doveva poi essere uno dei nostri più illustri balistici, proponeva un metodo semplice e adatto a qualunque terreno, metodo anch'esso basato sul tracciamento dei piani di direzione: stimata la distanza del bersaglio, in direzione presso a poco normale al fronte della batteria si misuravano lunghezze eguali a frazioni della distanza ($1/20$, $1/10$, ecc.), in modo da stabilire un allineamento parallelo all'andamento generale del fronte della batteria, sul quale allineamento si collocavano i falsi scopi per i diversi pezzi: la convergenza dei piani di direzione sul bersaglio si otteneva con opportuni spostamenti dei falsi scopi determinati con un semplicissimo calcolo geometrico in base all'interasse dei pezzi. Il metodo fu sperimentato: a dimostrazione della rapidità e della semplicità delle operazioni il Parodi ricorda che nel secondo esperimento, eseguito con speciali alzi provvisori, per fare i preparativi si impiegarono soltanto undici minuti dal momento in cui si levarono gli avantreni e quello in cui partì il primo colpo. In sostanza i metodi proposti da tanti nostri valenti artiglieri riguardavano quasi tutti il tracciamento di piani di direzione, tracciamento che fu poi d'uso regolamentare per molti anni,

(1) Il Marciali ideò anche un sestante speciale, misuratore di angoli, geniale strumento per il puntamento indiretto, col quale si potevano determinare allineamenti paralleli o convergenti: oltre ad altri vantaggi, l'impiego del sestante presentava anche quello della convergenza delle linee di mira senza ricorrere allo scostamento.

prima che venissero introdotti i nuovi metodi goniometrici, coi quali i calcoli trigonometrici vennero sostituiti a quelli puramente geometrici del vecchio puntamento indiretto.

Le Istruzioni pubblicate negli ultimi anni del secolo scorso per il puntamento delle artiglierie campali sancirono appunto i predetti principii geometrici. Il puntamento poteva eseguirsi a falsi scopi naturali o a falsi scopi artificiali. Se il bersaglio, non visibile dalla batteria, era visibile da un punto retrostante la linea dei pezzi, da tal punto venivano determinati i piani di direzione, coprendo con un filo a piombo il mirino ed il segno: in questi piani venivano disposte le paline falso scopo. Se, come più generalmente poteva verificarsi, il bersaglio era visibile soltanto da punti laterali alla batteria, si tracciava a vista da un punto laterale la direzione del tiro e, valendosi dello squadro prisma, a conveniente distanza dai pezzi si tracciava un allineamento normale a quella direzione: spostandosi su tale allineamento e traguardando nello strumento, si piantavano paline falso scopo nei punti ove si otteneva la perfetta collimazione dei mirini dei pezzi con altra palina dell'allineamento stesso. I colpi risultavano così distribuiti lateralmente su di uno spazio uguale al fronte della batteria: volendo concentrarli in un punto unico, si dovevano opportunamente variare gli scostamenti dei pezzi.

Con l'adozione della piastra di direzione e del cerchio di direzione si diede inizio a quei procedimenti goniometrici che, con l'impiego di più adatti strumenti, dovevano in seguito portare il puntamento indiretto delle artiglierie al più alto grado di perfezione. Un'alidada a traguardi era disposta sulla piastra di direzione dei pezzi e sul cerchio di direzione del comandante di batteria. Da un punto di stazione dirigendo al bersaglio il diametro principale del cerchio e collimando con l'alidada ai pezzi si determinava l'angolo di direzione di ciascuno di essi: se dal punto di stazione i pezzi non erano visibili, si doveva ricorrere ad una stazione sussidiaria. Impiegando il cerchio di direzione col falso scopo artificiale, la direzione dei pezzi risultava parallela alla visuale diretta al bersaglio dal punto di stazione: per punti di stazione late-

rali rispetto alla batteria, per portare l'asse di ciascun pezzo nella direzione del bersaglio era perciò necessario di appor- tare agli angoli di direzione una correzione corrispondente allo spostamento laterale del punto di stazione.

Il cerchio di direzione da 75 A. (1) fu una forma embrionale del goniometro, misuratore di angoli orizzontali e verticali, che, con apparecchiatura strumentale alquanto diversa, secondo che fu dato alle batterie da campagna oppure a quelle d'assedio, già alcuni anni prima della grande guerra, in concorso con gli alzi a cannocchiale o coi cerchi di puntamento dei pezzi, risolse definitivamente il problema del puntamento indiretto delle artiglierie terrestri, campali e d'assedio.

I procedimenti goniometrici, che sono quelli tutt'ora in uso, permettevano di formare innanzitutto un « fascio parallelo » dei piani di tiro dei pezzi secondo una prestabilita direzione d'orientamento, e di determinare poi l' « angolo di direzione » necessario per trasportare sull'obiettivo il predetto fascio parallelo. I « dati di parallelismo » da far segnare ai congegni di mira dei pezzi servivano precisamente alla formazione di tale fascio parallelo: per spostare poi il fascio stesso su un dato obiettivo si determinava l'angolo azimutale (di direzione) formato dall'allineamento tra un pezzo scelto come base e l'obiettivo, con la direzione d'orientamento. Puntando con tale angolo al falso scopo, per il quale erano stati determinati i dati di parallelismo, i piani di tiro dei pezzi risultavano così disposti parallelamente fra loro e nella direzione dell'obiettivo. Il collegamento parallelo dei congegni di mira, tenuto invariato durante le operazioni di tiro, era necessario per spostare a piacimento tutto il fascio dei piani di tiro

(1) Nel 1904 l'allora capitano d'artiglieria Aldo Buffi, per evitare la difficoltà e la scarsa precisione delle collimazioni dovute alla grossezza del filo e alla vicinanza dei traguardi nell'alidada del cerchio di direzione, e allo scopo di riunire in un solo strumento i mezzi adatti a dare la direzione ai pezzi, misurare l'angolo di sito, apprezzare le altezze di scoppio, misurare ampiezze di fronti, ecc. ecc., all'alidada allora esistente propose di sostituire un'alidada a cannocchiale con micrometro, livello e collimatore. La descrizione di un tale strumento fu fatta dal capitano Buffi sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1904, vol. III.

secondo le esigenze del combattimento: infatti ogni variazione in più o in meno dell'angolo di direzione spostava il fascio stesso verso destra o verso sinistra di una corrispondente quantità angolare. Una « correzione azimutale di convergenza » serviva a tener conto dello spostamento laterale del punto di stazione rispetto al pezzo di base. Nei tiri di più batterie inquadrare si doveva procedere al collegamento parallelo dei goniometri delle batterie col goniometro del comando tattico superiore (collegamento goniometrico): si poteva così corrispondere tra i diversi organi con indicazioni angolari relative ad obiettivi o ad altri punti della zona d'azione. Il puntamento in elevazione veniva eseguito coi misuratori zenitali degli stessi congegni di mira dei pezzi oppure col quadrante a livello.

* * *

Dopo il 1870 la terminologia continuò per diversi anni ad essere ancora quella che aveva caratterizzato i tiri delle artiglierie negli anni precedenti: tiro di « lancio » ed in « arcata »; tiro in « breccia » per aprire brecce; tiro in « breccia indiretto » contro muri di scarpa di opere fortificate; tiro « indiretto d'infilata » per prendere d'infilata la faccia di un'opera. Il tiro indiretto di infilata prendeva il nome di tiro « di rimbalzo » se era eseguito con artiglierie ad anima liscia.

Il tiro di lancio, caratterizzato dalla massima radenza di traiettoria, tranne che coi mortai, poteva essere eseguito con tutte le bocche da fuoco a palla, a granata, a shrapnel, a metraglia. Nelle bocche da fuoco lisce la carica ordinaria del tiro di lancio equivaleva ad un terzo del peso del proietto e prendeva il nome di « carica di fazione »: in casi particolari si adoperavano altre due cariche, una equivalente alla metà e l'altra al quarto del peso del proietto.

Nelle artiglierie rigate le cariche non avevano un rapporto normale col peso dei relativi proietti: per i cannoni variavano fra un quarto ed un decimo del peso del proietto, e per gli obici variavano fra un sesto e un decimo del peso stesso.

Le artiglierie da campagna eseguivano il tiro di lancio a granata principalmente contro truppe ed in casi eccezionali

contro bersagli materiali non molto resistenti: le artiglierie da muro lo eseguivano quasi esclusivamente contro bersagli materiali, quali opere di fortificazione, ecc. Il tiro di lancio a palla era proprio delle bocche da fuoco di grosso calibro, contro bersagli molto resistenti come muri, corazze, ecc. Lo shrapnel e la scatola a metraglia erano impiegati contro truppe.

Il tiro in arcata poteva essere eseguito con tutte le bocche da fuoco. Se il proietto doveva penetrare nell'ostacolo con forte componente verticale, si adottavano in generale angoli fissi, variando le cariche secondo le distanze (tiro ad angolo fisso): coi mortai si impiegavano angoli di tiro di 60° o di 45° ; coi cannoni ed obici non si usavano in genere angoli superiori a 30° , sia per le difficoltà di dare elevazioni molto forti, e sia per il tormento che ne sarebbe derivato agli affusti. Se il proietto doveva soltanto scoppiare al suo arrivo, l'angolo di caduta aveva due limiti, uno dovuto alla condizione che il proietto non penetrasse, l'altro dovuto alla condizione che esso non rimbalzasse: questi limiti dipendevano dalla natura del bersaglio, dalla velocità e dal peso del proietto. Vi era perciò per ciascuna distanza, una certa ampiezza nella scelta dell'angolo di tiro e della carica: per distanze comprese fra certi limiti poteva servire il tiro ad angolo fisso oppure quello a carica fissa. La nostra regolamentazione prevedeva in linea generale il tiro ad angolo fisso per le artiglierie da muro, ed il tiro a carica fissa per le poche artiglierie da campagna che eseguivano il tiro in arcata.

Per il tiro indiretto erano considerati i due casi di massa coprente molto vicina al bersaglio, e di massa coprente vicina alla batteria. Per il tiro indiretto erano compilate apposite tavole, nelle quali erano segnate le varie cariche che soddisfacevano ad un dato angolo di elevazione e di caduta per le varie distanze di tiro.

Così, ad esempio, le tavole per il cannone da cent. 16 G.R. si riferivano a quindici cariche che variavano di 100 grammi da 1 kg. a 2 kg.; di 200 grammi da 2 kg. a kg. 2,4; di 400 grammi da kg. 2,4 a kg. 3,2.

Queste tavole erano distinte in due gruppi: «tavole di puntamento» e «tavole di efficacia»: le prime contenevano

per ciascuna carica i dati per il puntamento e per le correzioni del tiro; le seconde contenevano le velocità, le forze vive, le striscie (1), le durate. Nel caso di ostacolo prossimo al bersaglio, con semplice calcolo si determinava l'angolo di caduta della traiettoria per il punto più alto della massa coprente e per il punto d'incontro della traiettoria col bersaglio, e per ricercare i dati di tiro si sceglieva quella tavola di puntamento nella quale, alle distanze corrispondenti ai due punti della traiettoria considerati, si trovava l'angolo di caduta determinato. Nel caso di ostacolo vicino ai pezzi, si calcolava l'elevazione perchè la traiettoria, sfiorando il ciglio dell'ostacolo, andasse a colpire il bersaglio situato alla nota distanza, e dalle tavole di puntamento si ricavavano tutti gli altri dati.

Come si vede si tratta in sostanza delle note regole, sancite anche da tutta la regolamentazione posteriore a quella che stiamo considerando, per il caso di tiri al di sopra di ostacoli e mercè l'impiego di tavole di tiro numeriche.

* * *

Accenniamo ora alle modalità generali di esecuzione del fuoco. I primi colpi che si sparavano con i dati forniti dalle tavole di tiro costituivano « tiri di prova ». La distanza, se non era misurata con telemetri, veniva apprezzata a vista (stima della distanza). La regolamentazione forniva norme per questo apprezzamento della distanza ed affermava che, oltre i 1.500 metri, la stima a vista non permetteva più risultati abbastanza attendibili: una certa approssimazione poteva ottenersi valendosi della velocità del suono.

Vi erano norme per regolare il tiro in base alla misura delle deviazioni. Se il primo colpo dava un errore in gittata uguale o superiore a due volte la dimensione della striscia contenente il 50 % dei colpi, si doveva modificare l'alzo di

(1) Si ricorda che per « striscia » (longitudinale, laterale, verticale) si intende quella zona centrale della « rosa di tiro » delimitata da due rette equidistanti dall'asse, comprendente il 50 % dei colpi sparati.

una quantità corrispondente all'errore. Se i primi due colpi erano deviati in gittata nello stesso senso con errori superiori alla striscia, la correzione per il terzo colpo doveva farsi in base all'errore medio. Se i primi tre colpi presentavano errori nello stesso senso, uno dei quali superiore alla striscia, la correzione per il quarto colpo doveva farsi in base all'errore medio. Se infine i primi quattro colpi presentavano errori nello stesso senso, di qualsiasi entità ma sempre inferiori alla striscia, l'alzo per il quinto colpo doveva pure essere modificato della quantità corrispondente all'errore medio. Se poi alcuni dei primi colpi fossero stati avanti e altri dietro al bersaglio la correzione si sarebbe sempre eseguita in base all'errore medio. Tali regole pratiche valevano anche per gli errori in altezza e per gli errori in direzione.

Queste regole erano però applicabili in casi eccezionali quando potevansi esattamente misurare gli errori. Nei casi più frequenti anche allora si applicavano regole dedotte dalla teoria delle probabilità, in base al senso delle deviazioni. Il tiro a granata era regolato in base « al per cento dei colpi corti » e cioè in base al rapporto fra il numero dei colpi corti e di quelli lunghi, in modo da portare la traiettoria media a passare per il piede del bersaglio. In base a tale per cento, con una semplicissima formula si calcolava la distanza del punto di caduta della traiettoria media dal piede del bersaglio: corretto l'alzo di una quantità corrispondente a tale distanza, si portava la traiettoria media a passare per il piede del bersaglio.

Nel tiro a granata contro truppe conveniva invece che la traiettoria media risultasse ad una certa distanza davanti al bersaglio, e cioè che la maggior parte dei colpi fossero alquanto corti affinchè le loro schegge avessero la maggiore azione. La determinazione della predetta distanza era agevolata da apposita scala grafica, e per il cannone da cent. 7 B.R. (camp.) da una « medaglia ciondolo di tiro ».

Il tiro a shrapnel veniva iniziato con l'alzo e la graduazione della spoletta corrispondenti alla distanza del bersaglio, determinata preventivamente con alcuni colpi a granata. La osservazione dei punti di scoppio permetteva di procedere a

razionali correzioni per giungere in fine ad altezze e intervalli di scoppio convenienti. Era prescritto che nel tiro a shrapnel non si procedesse mai ad una correzione dopo un sol colpo, ma si sparassero almeno due colpi con lo stesso alzo e con la stessa graduazione della spoletta: ciò a motivo della doppia variazione delle altezze di scoppio sia per la dispersione in altezza, comune a tutti i proietti, e sia per la diversa durata di combustione delle spolette.

L'osservazione poteva essere assiale o laterale: nel tiro a shrapnel gli osservatori laterali erano ritenuti indispensabili per giudicare della grandezza dell'intervallo di scoppio.

* * *

Una speciale Istruzione sul tiro delle artiglierie da campagna fu pubblicata nell'anno 1887 perchè venisse sperimentata nelle scuole di tiro di quell'anno. La nuova Istruzione tendeva: ad accelerare la determinazione della distanza col tiro; a semplificare le regole di tiro già in vigore; a fissare norme per i tiri di difficile o impossibile osservabilità; a precisare le modalità di tiro alle più piccole distanze e quelle per bersagli in moto sia alle piccole che alle grandi distanze; a sviluppare infine maggiormente le norme per il tiro di un gruppo di batterie. Nella nuova Istruzione apparvero le fasi fondamentali di ciascun tiro, e cioè la determinazione della forcilla e l'aggiustamento, affidati al comandante di batteria: furono prescritte variazioni d'alzo di 100 metri in fase di forcilla, e variazioni di 50 o 25 metri in fase di aggiustamento: la verifica delle forcille fu obbligatoria nel caso che vi fosse qualche dubbio sulla sua giustezza, mentre in alcuni casi si poteva prescindere dall'aggiustamento del tiro. Si dava però un'eccessiva importanza al colpo giusto, tanto da ammettere di poter prescindere dalla formazione della forcilla allorchè si fosse chiaramente visto un colpo a battere nel bersaglio od a cadere nelle vicinanze di esso. Ai comandanti di sezione veniva affidata la distribuzione del fuoco, adeguata alla natura del bersaglio (artiglieria in batteria, fanteria o cavalleria in linea od in colonna, fanteria in ordine sparso, truppe

dietro ripari, bersagli inanimati) e al suo orientamento rispetto alla direzione del tiro. Ai comandanti di sezione venne anche affidata la rettificazione del tiro iniziata contemporaneamente alla distribuzione del fuoco: tale rettificazione era costituita da piccole correzioni, sia longitudinali che laterali, fatte su ogni pezzo, per avvicinare sempre maggiormente i colpi al punto designato. La rettifica era sempre basata sul risultato di almeno quattro colpi: non erano ammesse variazioni di alzo superiori a 25 metri per volta.

Per l'esecuzione del tiro a shrapnel si determinava normalmente la distanza col tiro a granata: soltanto in mancanza di granate o in circostanze eccezionali la forcella si determinava con lo stesso shrapnel che però, per quanto possibile, si faceva funzionare « a guisa di granata » ossia « annullando l'intervallo e l'altezza di scoppio ». Per tale forcella si cominciava a graduare lo shrapnel per la distanza stimata, aumentata di 50 metri, e si procedeva con variazioni di graduazione atte a far giudicare con sicurezza che lo scoppio fosse avvenuto al di qua o al di là del bersaglio. Non era prevista la forcella a tempo, quale venne intesa più tardi e quale s'intende tutt'ora. Anche nel tiro a shrapnel alla forcella seguivano l'aggiustamento del tiro, la distribuzione del fuoco ed un'eventuale rettificazione del tiro. L'aggiustamento si riferiva essenzialmente alle altezze di scoppio perchè in linea di massima non si riteneva necessario di variare l'alzo che era quello corrispondente al limite inferiore della forcella. Ad aggiustamento effettuato era fatta facoltà ai comandanti di sezione di compiere per ciascun pezzo una rettificazione delle altezze di scoppio mediante piccole correzioni all'alzo, basate sempre sui risultati di almeno quattro colpi per ciascun pezzo: poteva anche essere compiuta una rettificazione in direzione mediante piccole correzioni allo scostamento, basate sullo stesso criterio.

Le norme per il tiro contro bersaglio in moto variavano secondo che si trattava di tiro a grande o a piccola distanza e secondo la direzione del movimento: esse erano tuttavia norme di massima applicabili sempre quando non si possedessero elementi sicuri circa la velocità del bersaglio, e po-

tevano perciò essere variate dal comandante di batteria quando questi lo avesse ritenuto conveniente. Se il bersaglio si avvicinava, dopo di avere con colpi a granata ottenuta una forcella di 200 o 400 metri (secondo che il bersaglio era fanteria o cavalleria), la sezione d'ala sottovento puntava con un alzo minore di 100 metri della distanza inferiore della forcella e continuava il tiro a granata con l'alzo così modificato, mentre le altre sezioni preparavano il tiro a shrapnel con un alzo minore di 200 metri del limite inferiore della forcella e con la spoletta graduata in modo da tener conto della differenza tra l'alzo e la graduazione eventualmente riconosciuta necessaria in tiri precedenti: dopo un primo colpo lungo a granata facevano fuoco i pezzi carichi a shrapnel, mentre la sezione incaricata del tiro a granata diminuiva l'alzo di 200 o 400 metri e continuava il tiro: di altrettanto diminuivano i dati di tiro le sezioni che sparavano a shrapnel: analogamente si procedeva dopo un nuovo colpo lungo a granata, e così di seguito. Identiche norme, ma applicate in senso inverso, valevano nel caso di bersaglio che si allontanava. Le stesse norme valevano poi ancora nel caso di bersaglio in moto obliquo rispetto alla direzione del tiro, ma in tal caso la forcella doveva costantemente essere di 200 metri, sia che si trattasse di fanteria che di cavalleria. Infine il tiro contro bersaglio moventesi perpendicolarmente alla direzione del tiro era regolato come se il bersaglio fosse fermo, ma con opportune variazioni effettuate con opportuni spostamenti laterali della coda dell'affusto. Alle piccolissime distanze si passava al tiro a metraglia che veniva effettuato con alzo di 300 metri e con puntamento a circa metà altezza del bersaglio.

Particolari norme erano stabilite per i casi in cui fosse difficile giudicare il risultato dei colpi, come per esempio nel tiro contro una batteria costituente per sua natura un bersaglio discontinuo, oppure quando sul bersaglio si accumulassero colpi di diverse batterie, od altrimenti si confondessero gli scoppi delle proprie granate con le esplosioni dei colpi in partenza, sparati dal nemico. Dopo quattro colpi incerti si doveva variare l'alzo di 100 metri e continuare la regolare

determinazione della forcella con variazioni di questa stessa entità.

Le distanze per l'artiglieria da campagna erano distinte in grandi e piccole: erano considerate grandi distanze quelle superiori ai 1500 metri, alle quali il tiro del fucile non aveva più efficacia.

Gli ordini di fuoco erano quelli a comando: da un'ala per pezzo, da un'ala per sezione, a salva. Nei riguardi della celerità, il tiro per pezzo era distinto in ordinario e celere, secondo che i colpi si succedevano rispettivamente ad intervallo di due minuti o di circa un minuto.

All'Istruzione in esperimento del 1887 succedette nel 1893 l'Istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna, da montagna ed a cavallo. I criteri per l'esecuzione del tiro divennero meno restrittivi e più elastici, in modo che il comandante avesse più ampio respiro nella scelta dei dati. Si sanciva così il principio che l'apertura della forcella dovesse variare secondo la specie del tiro e la facilità d'osservazione, e secondo che si trattasse di bersaglio fermo oppure in moto: in quest'ultimo caso la forcella poteva tenersi ampia dai 2 ai 6 ettometri, in relazione alla velocità di marcia del bersaglio, alla maggiore o minore obliquità del movimento, e secondo che il tiro era fatto a percussione o a tempo. Si sanciva anche il principio che, a distanze superiori a 15 ettometri, la prima variazione non dovesse essere generalmente inferiore ai 2 ettometri. In massima, per determinare prontamente la forcella si stabiliva la convenienza di fare «variazioni rilevanti», salvo che si avessero dati sicuri circa la distanza del bersaglio: era questo il primo passo deciso verso quel concetto delle ampie forcelle che solo può assicurare nel modo più spedito l'inquadramento dell'obiettivo in una prima coppia di traiettorie. In fase di determinazione della distanza si dava pertanto ancora soverchia importanza al colpo giusto, tanto da poter prescindere dalla formazione della forcella: ma allorchè la distanza superava i 15 ettometri veniva consigliato di accertarsi del risultato del colpo giusto con due colpi sparati l'uno con 1/2 ettometro d'alzo in più e l'altro

con 1/2 ettometro d'alzo in meno della graduazione corrispondente alla distanza trovata.

Nel tiro a shrapnel quando l'osservazione dei colpi a percussione fosse difficile, era prevista la «forcella a tempo», eseguibile con coppie di colpi sparati con dati tali da ottenere gli scoppi abbastanza bassi per poter giudicare della loro deviazione longitudinale rispetto al bersaglio: la forcella a tempo non si restringeva però mai al di sotto di 1 ettometro. Nel caso di tiro contro bersaglio fermo a distanza superiore ai 15 ettometri, era riconosciuta la convenienza di verificare la forcella.

Alla forcella seguiva l'aggiustamento del tiro in gittata che, nel tiro a granata od a percussione, si raggiungeva quando, a seconda della natura e della formazione del bersaglio, un numero di colpi, variabile da un terzo ai due terzi, fosse giudicato avanti rispetto al bersaglio stesso. Nel tiro a tempo l'aggiustamento delle altezze di scoppio si effettuava in via normale contemporaneamente all'aggiustamento in gittata, con correzioni eseguite per mezzo di «punti compensati»: le altezze dovevano regolarsi in modo che la loro media fosse prossima all'altezza voluta per la distanza (1).

La distribuzione del fuoco veniva fatta sia nel senso della fronte che nel senso della profondità: la distribuzione laterale era sempre fatta per iniziativa dei comandanti di sezione: quella in profondità era invece eseguita dal comandante di batteria, e cioè: se il tiro era a percussione con aumenti successivi d'alzo di 1/2 in 1/2 ettometro dopo ogni gruppo di 6 o di 12 colpi; che se il tiro era a tempo, la distribuzione in

(1) Un punto della guaina (vedi paragrafo «Congegni e apparecchi di puntamento») alle distanze normali di combattimento corrispondeva ad una variazione di 1/2 ettometro sull'alzo propriamente detto: a distanze superiori ai 35 ettometri, esso invece non corrispondeva se non ad una variazione d'alzo di 1/4 di ettometro. Col sollevare o abbassare la guaina di un punto compensato (alzo variato in senso opposto alla guaina, senza variare sensibilmente la traiettoria media) si spostava sopra di essa il punto di scoppio, sollevandolo od abbassandolo di una quantità, in metri, pari ad 1/4 circa degli ettometri della distanza per il cannone da 9, e ad 1/3 circa per il cannone da 7.

profondità si effettuava con scariche di batteria sparate con dati progressivamente crescenti di 1 ettometro.

L'Istruzione dava norme particolari per tiri contro truppe poste dietro riparo o comunque coperte, e per tiri in circostanze speciali, fra i quali il tiro contro palloni frenati, per il quale si richiedeva l'osservazione da parte di osservatori fatti avanzare più che era possibile lateralmente alla batteria: il pallone doveva essere compreso in una forcilla di 2 a 3 ettometri di apertura con « fuoco a tempo per pezzo », e poi doveva essere battuto per scariche di batteria con scoppi al di sopra di esso.

Regole pratiche molto semplici permettevano di tener conto della cause, che, come l'altitudine della posizione della batteria e l'eventuale età delle spolette, influivano sulla scondanza fra l'alzo e la graduazione della spoletta, e conseguentemente indicavano le opportune correzioni da apportare alla guaina dell'alzo.

Gli ordini di fuoco erano: a comando (per pezzo, per salve di sezione o di batteria); continuo (per pezzo o per salve di sezione); per scariche di batteria (esclusivamente nel tiro a tempo, con fuoco da un'ala); a volontà (al comando del capo-pezzo, contro bersaglio minaccioso) (1).

Il tiro a metraglia veniva ordinato contro truppe ferme, a distanza di 4 ettometri o meno dalla batteria: contro truppe in moto veniva iniziato a distanza di 5 o di 7 ettometri, secondo che si fosse trattato di fanteria o di cavalleria avanzanti verso la posizione di facile accesso.

Della nostra Istruzione del 1893 si occuparono molto favorevolmente i giornali tecnici esteri, fra i quali in modo

(1) A proposito di « ordini di fuoco » vogliamo qui ricordare un giudizio del Parodi che, a quell'epoca non si dichiarò favorevole a troppi ordini di fuoco, i quali inevitabilmente complicavano l'Istruzione sul tiro. Secondo il dotto artiglierie, gli ordini del fuoco puramente necessari erano due soli: il fuoco a volontà contro bersaglio a distanza molto piccola, e il fuoco a salve di quattro colpi, salve alternate con colpi isolati di una sezione in tutti gli altri casi. Gli altri ordini del fuoco non presentavano vantaggi tali da giustificare le conseguenti complicazioni dell'Istruzione sul tiro. (Vedi « Sull'ordine del fuoco nelle batterie da campagna » in *Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1898, vol. III).

particolare la « *Revue militaire de l'étranger* » che nella puntata del gennaio 1894 formulò a tal proposito giudizi assai lusinghieri per la nostra Artiglieria. Dopo aver mostrata la qualità e l'utilità dell'alzo-quadrante Pedrazzoli e dopo aver esposto tutti i particolari dell'Istruzione, il periodico ufficioso francese concludeva con queste parole :

« I particolari che precedono dimostrano che in Italia l'aggiustamento del tiro a tempo è basato sui medesimi principii che in Germania. Ma il metodo italiano si dimostra più semplice che il metodo tedesco, perchè quello italiano ha, secondo noi, il vantaggio molto notevole di permettere modificazioni dell'intervallo e dell'altezza di scoppio senza cambiare l'alzo, ciò che è impossibile col metodo tedesco.

La « *Revue militaire de l'étranger* » ha spesso e molto insistito sulla necessità che nel tiro a tempo non venga toccato l'alzo ottenuto col tiro a percussione: non è quindi senza interesse che facciamo risaltare qui come l'alzo-quadrante dei cannoni da campagna italiani soddisfa a questa necessità.

La stessa « *Revue* » scriveva poi ancora che

« assimilando ed applicando i metodi di tiro sanciti dalla nuova Istruzione, l'Artiglieria italiana non avrebbe in nulla ceduto alle altre Artiglierie europee.

Nè meno favorevoli furono i giudizi di buona parte della stampa tecnico-militare tedesca.

* * *

Con l'adozione del materiale da 75 A. si rendeva necessaria la pubblicazione di una speciale Istruzione sul tiro per le batterie di quel materiale che, se per essere ancora un materiale rigido non rappresentò una sostanziale innovazione rispetto ai materiali preesistenti, fu però dotato di nuovi strumenti (alzo quadrante per cannoni da 75 A., piastra e cerchio di direzione, graduatore di spoletta). E pertanto l'Istruzione (provvisoria, a titolo di esperimento) del 1901 per il tiro con quel materiale, più che apportare varianti alle regole di tiro, considerò essenzialmente l'impiego dei nuovi strumenti nelle operazioni di puntamento.

All'Istruzione provvisoria del 1901 seguì l'Istruzione del 1904 per l'artiglieria da campagna ed a cavallo, che dovette corrispondere alle esigenze del duplice materiale in servizio a quell'epoca, il cannone da 87 B. mod. 98 e il cannone da 75 A.

L'ampiezza di 2 ettometri diventò normale per la forcella e per il successivo aumento degli alzi: nel tiro a granata la rettificazione del tiro da farsi coi soliti criteri seguiva alla forcella, mentre per il tiro a tempo alla forcella seguiva la così detta « salva di correzione » allo scopo di accertare la correzione da apportare al graduatore di spolette (75 A.) per ottenere che la media delle altezze di scoppio fosse prossima a quella normale, oppure di stabilire se i punti della guaina (87 B.), già dati al principio del tiro, fossero sufficienti per avere le altezze di scoppio convenienti. La salva di correzione doveva essere eseguita con una salva di batteria in base ai cui risultati doveva essere decisa la convenienza di apportare correzioni al graduatore od ai punti della guaina. Comparve qui l'« ordine di fuoco per serie », che nei limiti della forcella diventò l'ordine caratteristico per il tiro di efficacia a tempo: ciascun pezzo doveva sparare per proprio conto il numero dei colpi dell'enunciato della serie, aumentando ad ogni colpo di un mezzo ettometro i dati di tiro: talvolta la serie era raddoppiata ed in tal caso le variazioni nella serie si dovevano fare soltanto ogni due colpi.

L'artiglieria da montagna cominciò ad avere una propria Istruzione sul tiro nel 1898 poichè, prima di quel tempo, le norme per tale specialità erano comprese nell'Istruzione per l'artiglieria da campagna. All'edizione del 1898 succedette quella del 1905. I criteri generali per il tiro delle bocche da fuoco della specialità da montagna furono però sempre sostanzialmente gli stessi di quelli sanciti per l'artiglieria da campagna.

* * *

In conseguenza dell'accresciuta celerità di tiro concessa dai materiali a tiro rapido, si rendeva necessario cambiare le regole di tiro e specialmente il metodo d'aggiustamento. La

durata di quest'ultimo doveva ridursi adeguatamente per non annullare i vantaggi conseguiti dai nuovi materiali. Sorgeva anche la questione del numero di pezzi da destinare all'aggiustamento. Nei tiri a brevi distanze potevasi continuare ad impiegare tutti i pezzi della batteria, facendo anche largo uso di salve di batteria o di mezza batteria: ma i tiri a grandi distanze, contro obiettivi poco visibili, l'impiego di cannoni a tiro rapido permetteva, durante l'aggiustamento, di non esporre al nemico che una sola sezione, pur lasciando fra due colpi consecutivi il solo tempo necessario all'osservazione.

È noto che i vantaggi delle maggiori celerità di tiro non furono ammessi senza contestazioni, che si riferirono soprattutto ai possibili inconvenienti d'un forte consumo di munizioni, tale da suggerire un aumento del numero delle vetture destinate ad assicurare il rifornimento. Tra gli oppositori troviamo in Italia l'illustre generale Ugo Allason, che più volte volle dimostrare l'inopportunità e gli inconvenienti dell'acceleramento del tiro, dal quale faceva derivare particolari difficoltà nei procedimenti di tiro e di condotta del fuoco. La determinazione della distanza con l'impiego del fuoco a salve di batteria, quale di massima imponevasi coi cannoni a tiro rapido, secondo l'Allason non poteva portare che a un rapido consumo di munizioni: ed infatti, come osservava lo stesso autore, i tedeschi nell'Istruzione sulla condotta del fuoco del 1888, dopo maturi studi e lunghe esperienze avevano riconfermato il principio che il migliore ordine di fuoco fosse quello per pezzo da un'ala, impiegando il tiro a percussione per la determinazione della distanza. L'Allason invero, che condannò il tiro rapido in fase di determinazione di distanza e di aggiustamento, riconobbe però l'utilità di un certo acceleramento in fase di tiro d'efficacia.

«Con il cannone ordinario da campagna che presentemente arma ancora le principali artiglierie, non si possono sparare più di due colpi al minuto, il che vuol dire che con una batteria di sei pezzi si possono fare dieci o dodici colpi al minuto eseguendo tutte le operazioni con la massima speditezza. Questa celerità di fuoco però non è possibile raggiungere quando s'incomincia il tiro contro un determinato bersaglio, perchè durante i primi colpi, quindici o venti almeno, bisogna osservare accuratamente il

risultato del tiro per determinare la distanza e aggiustare il tiro stesso, la qual cosa nella maggior parte dei casi richiede che non si faccia partire un colpo prima che il proiettile sparato nel colpo precedente sia giunto a destinazione, per il che, alle ordinarie distanze di combattimento, occorrono da sei a sette secondi di tempo. Ma quando la distanza è determinata e il tiro è rettificato, nulla più impedisce di accelerare il tiro nella maggior misura consentita dalle condizioni tecniche del materiale. Certo non bisogna esagerare, perchè in nessun caso si deve trascurare di osservare i risultati e il bersaglio, il quale può cambiare forma e posizione, ma il tiro accelerato può essere indubbiamente una necessità in taluni momenti ».

Così scriveva l'artigliere Allason nel 1897 (1) mentre in Italia e fuori si dibatteva la ponderosa questione della trasformazione del materiale dell'artiglieria campale, e quando già qualche Nazione aveva introdotto in servizio i materiali a rinculo soppresso.

In quell'epoca di trasformazioni non pochi preclari artiglieri furono però decisi sostenitori del tiro rapido: basta fra tutti ricordare il Biancardi, artigliere parimenti illustre e tecnicamente competentissimo. Dei procedimenti di tiro in relazione al tiro rapido si occupò il colonnello G. B. Pistoja che, saggiamente valutando l'importanza del tiro rapido nel campo tattico, propugnava speciali metodi di Istruzione tecnica appropriati ai materiali costruiti per tale specie di tiro. L'intervento dell'artiglieria nel combattimento doveva avere essenzialmente carattere di sorpresa: secondo il Pistoja tutto quanto aveva tratto all'aggiustamento doveva essere imparato durante i tiri d'insegnamento (che in sostanza corrispondono ai così detti tiri preparatori o del 1° periodo dell'attuale regolamentazione), mentre nei tiri di guerra si doveva tendere all'azione immediata del fuoco, qualunque fossero i mezzi impiegati. Pertanto il Pistoja affermando di non scorgere un inciampo qualsiasi all'effettuazione del tiro rapido nella condotta del fuoco, ne prospettava le caratteristiche e ne prevedeva acutamente la funzione sul campo di battaglia. I fatti dovevano dargli completamente ragione!

Senza indugiare su discussioni e polemiche di quel tempo, argomento che del resto è trattato in altro sottocapitolo

(1) *Rivista d'Artiglieria e Genio*, vol. I. 1897.

di questo stesso volume, ricordiamo soltanto che i materiali a tiro rapido nei primi anni di questo secolo furono adottati anche da noi; che coi materiali a tiro rapido si crearono nuovi concetti d'impiego dell'Arma, e che ai nuovi materiali ed ai nuovi concetti d'impiego dovettero corrispondere nuovi criteri per l'esecuzione del tiro.

La « preparazione del tiro » intesa a determinare tutti gli elementi per favorire la rapida apertura del fuoco, in giusta direzione, e il suo rapido aggiustamento, assunse una importanza grandissima, perchè concorreva essenzialmente a conferire al fuoco dell'artiglieria l'effetto di sorpresa e a conseguire rapidamente una considerevole efficacia.

I criteri per la preparazione del tiro, presto sanciti per le artiglierie d'assedio, venivano adeguatamente estesi alle brigate e batterie campali: ci piace a tal proposito ricordare come, già nel 1910 l'allora capitano Tito Montefinale, che fu poi autorevole Ispettore dell'Arma, studiava le modalità di preparazione del tiro indiretto per le batterie da campagna modello 1906 e ne riferiva in una Nota sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* (1910, vol. II). Per le batterie campali il Montefinale si proponeva di ridurre ad un'espressione molto più semplice i documenti (carte o grafici) usati per il tiro preparato d'assedio e da difesa, e concretava un dispositivo grafico tradotto in uno strumento che permettendo diverse posizioni delle graduazioni si prestava a risolvere i diversi problemi di preparazione del tiro senza tracciare ogni volta cerchi e graduazioni.

Il dispositivo del Montefinale, tradotto in una tavoletta con una graduazione angolare e una graduazione lineare, mirava a determinare in casi particolari (specie nella difesa), i dati di direzione con tutta esattezza, eliminando gli errori causati dall'imperfetta conoscenza della distanza del bersaglio che, come è noto, influisce sul calcolo goniometrico della direzione in parola.

L'Istruzione del 1913 sul tiro per l'artiglieria da campagna e a cavallo dedicò tutto un ampio capitolo alla preparazione del tiro comprendendovi le operazioni di postazione delle batterie, il superamento di ostacoli, la ricognizione dei

bersagli, la determinazione delle distanze e dell'angolo di sito, le operazioni preparatorie della direzione. Quell'Istruzione che fu approvata in via di esperimento e che sostituiva quella del 1904, divenne il « vademecum » degli « artiglieri campagnini » che lo impiegarono poi con vasto rendimento nella grande guerra.

In quell'Istruzione vennero per la prima volta sanciti i procedimenti goniometrici, ai quali già si è accennato, per la formazione del fascio parallelo e per il calcolo della direzione, caratteristici del moderno puntamento indiretto. In essa veniva anche sancito il principio vigente tutt'ora, che la preparazione del tiro potesse avere maggiore o minore sviluppo in base alle circostanze e soprattutto in base al tempo disponibile: essa però doveva essere sempre molto accurata, salvo che il coefficiente « tempo » imponesse altrimenti. Particolari norme venivano date circa il defilamento delle batterie, la determinazione dell'alzo minimo che fissava il limite più lontano dell'angolo morto relativo alla posizione occupata dai pezzi, il tiro al di sopra delle proprie truppe. La distanza poteva essere stimata a vista o misurata con sistemi diversi, telemetrici o micrometrici: l'apprezzamento a vista doveva però essere il sistema più comune in uso per le artiglierie campali. L'angolo di sito doveva misurarsi dall'osservatorio di batteria col goniometro, con opportuna correzione qualora fra osservatorio e pezzi vi fosse un sensibile dislivello.

In quell'Istruzione il primo criterio informatore dei procedimenti per l'esecuzione del tiro (condotta del fuoco) fu quello di non vincolare il comandante di batteria a prescrizioni tassative, di non prestabilirgli un formulario schematico, ma bensì quello di esporre i mezzi a di lui disposizione per l'assolvimento del compito affidatogli: al capitano, naturale regolatore del fuoco dei propri pezzi, doveva essere lasciata la giusta libertà di scelta fra i metodi esposti nel Regolamento: a tale libertà doveva naturalmente accompagnarsi tutta la responsabilità su di lui incombente per il conseguimento degli scopi del tiro nel tempo voluto e con l'efficacia necessaria. Era questo pertanto un criterio nuovo, atto a valorizzare l'intuito personale del comandante, in base alle

esigenze della situazione e del combattimento: tecnica e tattica dovevano sapersi fondere e armonizzare.

Il fuoco doveva passare per due fasi: aggiustamento e tiro d'efficacia. L'aggiustamento, fatto sempre con fuoco a comando, doveva eseguirsi in gittata, in direzione, in altezza di scoppio. Regole semplici ed elastiche vennero sancite per la esecuzione della forcella, specie nei riguardi della sua ampiezza: vennero condannate, ancor più che nella precedente regolamentazione, le variazioni piccole, fatte a spizzico e con titubanza, tali da rendere la formazione della forcella lunga, laboriosa ed incerta. La forcella stessa poteva eseguirsi, sempre a comando, per pezzo o per batteria, e poteva essere verificata secondo le circostanze e secondo l'apprezzamento personale del comandante. La forcella a tempo doveva formarsi abbassando gli scoppi sulla linea di sito, salvo che si disponesse di osservatori laterali.

Nell'Istruzione comparivano per la prima volta norme per l'«inquadramento del terreno», inteso questo non già nel senso attuale di tiri sopra obiettivi ausiliari, valevoli per successivi trasporti sopra obiettivi reali, ma nel senso di ricercare con alcuni colpi, durante le pause di fuoco, i dati di tiro relativi a punti o linee del terreno di probabile occupazione o attraversamento da parte del nemico, per poi coglierlo al momento opportuno con un tiro immediatamente efficace. Particolari norme venivano poi date per l'aggiustamento del tiro in direzione, per la distribuzione del fuoco, per l'aggiustamento delle altezze di scoppio, per la rettificazione in gittata nel tiro a granata o a percussione.

Il tiro di efficacia poteva eseguirsi con tre diverse modalità di fuoco, corrispondenti ad esigenze tattiche diverse, e cioè mediante il tiro con un solo alzo, mediante il tiro a serie (soltanto per il tiro a tempo), mediante il tiro per batteria a comando. Il sistema del tiro con un solo alzo permetteva di raggiungere la maggiore efficacia col minore consumo di munizioni, ma richiedeva una forcella ristretta, spesso di difficile esecuzione, e non era perciò adatto a battere, con la prontezza necessaria, obiettivi mobili o fugaci: il tiro a serie, che causava invero un forte consumo di munizioni, per

la sua azione istantanea e violenta era molto più adatto a colpire obiettivi mobili e a cogliere l'avversario in fuggevoli istanti di vulnerabilità: meno rapido del tiro a serie, il tiro per batteria a comando era a sua volta più regolabile con variazioni nella celerità di fuoco e con correzioni ritenute opportune in base all'osservazione dei colpi. Non sempre il fuoco poteva avere azione distruttiva; molte volte il suo effetto doveva limitarsi a paralizzare l'avversario, obbligarlo a sostare e a cercare riparo, a renderlo in altri termini incapace di agire: la neutralizzazione dell'avversario dovuta a raffiche violente, rapide e aggiustate diventava una delle finalità del tiro dell'artiglieria il quale, secondo il diverso svolgersi dell'azione, veniva ad assumere un carattere vario, ora di estrema violenza, ora di tiro cadenzato con alternativa di riprese e di pause: queste pause non dovevano significare inazione, ma bensì raccoglimento e preparazione. Si cominciavano in sostanza a sancire quei precetti che oggi sono basilari nella nostra tecnica del tiro, tutta orientata al pieno assolvimento della missione tattica cui l'artiglieria è chiamata. E nel tiro a tempo le « falciate », ottenute mercè spostamenti della direzione con movimento del volantino di direzione ad ogni colpo, accrescevano in modo particolare la potenzialità d'azione nel senso laterale: il falciamento permetteva così di battere il bersaglio senza alcuna lacuna e senza soverchia sovrapposizione di effetti. In ciascuna falciata il tiro veniva distribuito egualmente su tutta la fronte scalando convenientemente gli scostamenti per modo che gli assi dei pezzi risultassero a ventaglio. Ogni pezzo sparava a ciascuna distanza della serie un numero di due o tre colpi secondo l'ampiezza della fronte assegnatagli, variando dopo ogni colpo la direzione della quantità corrispondente a metà o ad un terzo rispettivamente della detta fronte.

Un Manuale pratico contenente appropriate regole di tiro aveva per tal modo bene corrisposto ai nuovi materiali a deformazione e a tiro rapido per sfruttarne le vantaggiose caratteristiche.

* * *

La compilazione delle Istruzioni sul tiro d'artiglieria da fortezza (assedio e difesa) richiese elaborazioni ancora maggiori di quelle per la specialità da campagna poichè quell'artiglieria impiegava quasi tutte le bocche da fuoco esistenti — cannoni, obici e mortai —, e faceva tiri di lancio, tiri indiretti e tiri arcati, alcuni a carica fissa, altri ad angolo fisso, con strumenti di puntamento graduati o a millimetri oppure a distanze, con spolette graduate anch'esse a divisioni oppure a distanze. Il tiro indiretto veniva eseguito oltrechè con obici e mortai, particolarmente idonei a tale specie di tiro, anche con cannoni (1).

Soppresse definitivamente tutte le artiglierie ad avanca-rica, veniva rielaborata in conseguenza l'Istruzione sul tiro dell'artiglieria da fortezza. Le prime tavole di tiro non contenevano però tutti i dati necessari per l'esecuzione del tiro: per alcuni di essi era soltanto indicato il modo di calcolarli: nelle tavole erano poi riportate norme atte a correggere i dati quando si dovesse sparare in condizioni diverse da quelle supposte nelle tavole stesse. Tali norme riguardavano: la correzione dello scostamento per la non orizzontalità dell'asse degli orecchioni, particolarmente importante nei tiri arcati; le correzioni in distanza e in graduazione di spoletta per tener conto dell'altezza della batteria sul livello del mare; le

(1) L'impiego del cannone per il tiro indiretto fu alquanto discusso poichè per tale specie di tiro fu ritenuto meno adatto di quello delle vere e proprie bocche da fuoco a tiro curvo. Nel 1887 l'allora tenente d'artiglieria Carlo Nullo notando che per il tiro indiretto il cannone era meno preciso, attribuiva tale fatto a scarti maggiori nella velocità iniziale ed a minore velocità di rotazione del proietto. Le variazioni nella velocità iniziale erano da ascrivere per una parte al grande volume della camera del cannone rispetto al volume della carica (cariche piccole), cioè alla scarsa densità di caricamento, e d'altro lato anche alla qualità della polvere di quell'epoca, poco regolare per piccole densità di caricamento. Il Nullo proponeva uno speciale dispositivo (cilindro d'interposizione fra otturatore e cartoccio) atto a restringere il volume della camera del cannone in guisa che la densità di caricamento si mantenesse all'incirca costante qualunque fosse la carica.

correzioni in distanza per forti dislivelli fra batteria e bersaglio. A proposito di dati riportati sulle tavole di tiro, il Parodi notava (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1891, vol. III) che molto più conveniente sarebbe stato includere nelle tavole stesse tutti i dati occorrenti così come venne poi fatto più tardi. Fra quei dati assumevano grande importanza quei coefficienti, introdotti dallo stesso Parodi, atti a correggere la distanza in base alla quota della batteria e in base al dislivello fra batteria e obiettivo.

La prima forcella per la determinazione della distanza col tiro poteva essere grande a volontà del comandante di batteria: l'ultima doveva essere di due striscie. L'aggiustamento, consecutivo alla forcella, era fatto con gruppi di quattro colpi: in fase d'aggiustamento i colpi giusti potevano, a giudizio del comandante, essere considerati lunghi o corti. Per il tiro a shrapnel venne prescritto di aggiustare il tiro con lo stesso shrapnel, anche quando la spoletta non fosse a doppio effetto: nel caso di tiro a shrapnel il vecchio criterio di far forcella e aggiustamento con la granata fu opportunamente condannato. All'aggiustamento seguiva la rettificazione del tiro fatta, dopo gruppi di colpi sparati con uno stesso pezzo, in base ad apposita tabella di correzioni, mediante correzione di una striscia o di mezza striscia: quando, a tiro regolato, il percento dei colpi corti risultava minore di 25, si ammetteva la correzione di mezza striscia, correzione però che sarebbe stata generalmente poco conclusiva e rispondente (1). Nel tiro a tempo le regole per determinare la gradua-

(1) A tiro centrato, il percento dei colpi corti è 25 o 75 secondo che il tiro stesso è lungo od è corto di mezza striscia: quindi questi valori 25 e 75 indicano che il tiro è lungo o corto di mezza striscia: la correzione di mezza striscia deve perciò farsi: se su 10 colpi, 8 o più di 8 colpi risultano lunghi; oppure se, sempre su 10 colpi, 2 o meno di 2 colpi risultano corti. La tabella di correzione per la rettificazione del tiro è dedotta dai risultati ottenuti nel calcolo della distanza più probabile del centro dei tiri da una data fronte d'osservazione quando si ha un certo percento di colpi corti; essa suggerisce le correzioni di mezza striscia in base al numero dei colpi corti ottenuti su 10 colpi. La correzione di mezza striscia si deve basare sopra un gruppo di 10 colpi o poco meno: non conviene basarsi su un

zione della spoletta onde avere gli scoppii ad altezza conveniente ebbero fondamento razionale: si doveva correggere la graduazione quando la prima altezza di scoppio osservata fosse stata superiore al doppio della striscia verticale contenente il 50 % degli scoppii: dopo quattro colpi fatti con la stessa graduazione si doveva correggerla se l'altezza di scoppio media del gruppo fosse stata differente di più di una striscia dall'altezza normale (2).

La distribuzione del fuoco, infine, poteva eseguirsi in due modi: o battendo successivamente i vari punti del bersaglio col fuoco accentrato di tutti i pezzi della batteria, o ripartendo il bersaglio tra le varie sezioni della batteria stessa.

Ad un'Istruzione litografata del 1892 succedette l'Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio del 1894, nella quale, oltre alle regole per la misura delle distanze e per il puntamento, vennero riportate tutte le norme per l'esecuzione e per l'osservazione del tiro, nonché tutte le disposizioni per le annuali esercitazioni dei reparti d'artiglieria da fortezza.

Con l'adozione di nuovi strumenti e con l'introduzione di procedimenti goniometrici per il puntamento, vennero a coincidere nuove regole per il tiro delle artiglierie d'assedio e da fortezza. Un'Istruzione provvisoria, litografata, del 1905 fu poi seguita da quella definitiva del 1906. Con criteri di maggior larghezza in confronto di quanto stabilito dalla precedente Istruzione del 1894, che prescriveva di passare all'aggiustamento con l'alzo intermedio dei limiti della forcilla, la nuova Istruzione permetteva di operare l'aggiustamento con

numero maggiore di colpi perchè, prolungandosi così il tiro con un solo pezzo, possono verificarsi cambiamenti nelle condizioni dell'atmosfera, mutamenti nel servizio della bocca da fuoco e modificazioni nel puntamento, cause tutte di eventuali variazioni non trascurabili rispetto alla correzione di mezza striscia.

(2) Per la correzione delle deviazioni misurate si applica cioè la regola sancita dalla teoria delle probabilità. Dopo un gruppo di n colpi converrà correggere soltanto se la media delle deviazioni misurate è eguale o maggiore di $\frac{2F}{\sqrt{n}}$: ne risulta che per $n = 4$, la correzione dovrà farsi se la deviazione media è maggiore di F .

l'alzo intermedio oppure con l'alzo di uno dei limiti della forcella stessa. Durante la formazione della forcella, qualora il tiro non fosse a puntamento diretto, si consigliava di procedere senz'altro ad una « forcella in direzione », specialmente in caso di tiro da posizioni coperte. A titolo di esperimento veniva esposta una nuova regola d'aggiustamento, basata su un gruppo di sei colpi, anzichè su quattro colpi. Si volle ricondurre l'aggiustamento di batteria al suo vero scopo e cioè quello di ottenere i dati da impiegarsi nel tiro d'efficacia con la maggiore approssimazione possibile, e di controllare la forcella. In altri termini, l'aggiustamento non doveva limitarsi a comprendere il bersaglio fra due traiettorie, poichè così facendo non si faceva che una seconda forcella: basandosi invece sul risultato di almeno sei colpi, si poteva trarre norma per l'alzo più conveniente del tiro d'efficacia dal modo come i colpi stessi si ripartivano rispetto al bersaglio (1). La distribuzione del fuoco ebbe più precise regole che non nelle precedenti Istruzioni.

In direzione, tale distribuzione doveva farsi o ripartendo il bersaglio in zone di dimensioni quaduple della striscia laterale, sulle quali si concentrava successivamente il fuoco di tutti i pezzi, oppure suddividendo il bersaglio stesso in tante parti quanti erano i pezzi della batteria e assegnandone una parte a ciascun pezzo. Se battendo successivamente col tiro concentrato di tutta la batteria zone di dimensioni quaduple della striscia laterale (e cioè tratti relativamente piccoli, data la piccolezza della striscia laterale), la ripartizione del fuoco era ritenuta eccessiva, tenuto anche conto dell'efficacia frontale dello shrapnel, era più conveniente la ripartizione basata sul criterio di battere il bersaglio contempora-

(1) Risulta dalla teoria delle probabilità che, per un gruppo di sei colpi, il valore più probabile della distanza del centro dei tiri dalla linea di osservazione è $0,72 \cdot F$ oppure $0,32 \cdot F$ oppure è nullo, secondo che si hanno uno, due o tre colpi dalla stessa parte del bersaglio: se si hanno uno o due colpi dalla stessa parte, conviene apportare una correzione di mezza striscia per far diminuire la distanza del centro dei tiri dalla linea d'osservazione: se invece tre colpi sono dalla stessa parte, non si fa luogo a correzioni.

neamente assegnandone una parte a ciascun pezzo. In profondità, con analoghi criteri, il bersaglio poteva battersi o ripartendolo in zone oppure scalando gli alzi dei pezzi (e nel tiro a tempo anche le graduazioni): lo scalamento si effettuava per strisce.

L'opportunità di fare il tiro a zone, ossia variando successivamente l'alzo di tutti i pezzi, poteva presentarsi quando si fosse aggiustato il tiro sopra un ostacolo e non fosse nota esattamente la distanza di questo dal bersaglio: in tal caso il tiro si faceva a due o tre distanze, fra le quali fosse certamente compresa quella del bersaglio e che tra loro differissero di una lunghezza non maggiore di quattro striscie. Gli ordini di fuoco erano: « per pezzo » (a comando o continui); « per salve » (di sezione o di batteria); « per serie ».

L'ordine di fuoco per pezzo a comando era normale nella determinazione della distanza e nell'aggiustamento della graduazione di spolette: quello per pezzo continuo era normale nel tiro d'efficacia. L'ordine per salve poteva applicarsi in fase di determinazione della distanza in caso di difficile osservazione dei colpi isolati, oppure quando nei tiri di gruppo non si aveva altro mezzo per distinguere i colpi di una batteria da quelli di un'altra. L'ordine di fuoco per serie con dati unici e con dati scalati conveniva nel tiro d'efficacia, allorchè era necessario battere il bersaglio con la massima celerità di tiro.

Negli ultimi anni del periodo che stiamo esaminando l'Istruzione sul tiro per l'artiglieria da fortezza subì ancora alcune varianti, finchè nel 1915 si ebbe un'edizione definitiva. L'esecuzione della forcella a tempo, propria del tiro a shrapnel munito di spoletta a tempo, fu estesa anche al tiro con proietto munito di spoletta a doppio effetto nei casi in cui fosse risultata difficile l'osservazione dei colpi a percussione. La forcella a tempo poteva ottenersi o « in elevazione », con scoppi sulla linea di sito (non oltre il doppio della striscia verticale degli scoppi), oppure « in graduazione » assumendo una elevazione unica corrispondente ad una traiettoria certamente lunga (da sei a dieci striscie circa) e variando opportunamente la graduazione di spoletta per avere scoppi avanti ed

oltre la verticale del bersaglio. In tale Istruzione alcune leggere varianti riguardavano le diverse fasi del tiro. Fu abolito l'ordine di fuoco per serie e fu introdotto quello a volontà, col quale ultimo ogni pezzo con gli stessi dati (o talvolta scalati) e con la massima celerità del tiro sparava un numero indefinito di colpi fino ad altro comando. Cominciò a fare capolino il concetto di « trasporto del tiro », che tanta importanza doveva poi assumere nella tecnica del tiro del dopoguerra; ma esso non fu però che un concetto embrionale, tradotto solamente in regola empirica e che pertanto nulla aveva in comune con gli attuali procedimenti razionalmente istituiti per ottenere trasporti di tiro. In proposito la predetta Istruzione del 1915 prescriveva che dovendo con una batteria, che avesse poco prima regolato il suo tiro su un bersaglio, tirare contro un bersaglio posto a distanza nota, si poteva omettere di eseguire la forcella su questo nuovo secondo bersaglio, iniziando su di esso senz'altro l'aggiustamento col portare ai dati iniziali opportune correzioni, desunte da quelle del tiro precedente: tali correzioni si determinavano approssimativamente col variare i dati iniziali, calcolati per il nuovo bersaglio, dello stesso numero di striscie di cui erano stati variati quelli relativi al primo bersaglio per la regolazione del tiro, prendendo per valore della nuova striscia quello corrispondente alla distanza del secondo bersaglio. Il primitivo bersaglio poteva anche essere un obiettivo ausiliario, scelto cioè espressamente in precedenza per accelerare l'aggiustamento del tiro sui veri obiettivi: in tal caso l'obiettivo ausiliario doveva essere scelto in una direzione e ad una distanza all'incirca media fra quelle a cui potevano presentarsi gli obiettivi reali della batteria.

* * *

La specialità d'artiglieria da costa fu sempre considerata come quella nella quale le applicazioni scientifiche erano non soltanto possibili, ma per varie molteplici ragioni, dovevano: artiglieri italiani, studiosi illustri e geniali vi appar-tennero segnandovi un'orma indelebile di primato realizza-

tore. D'altra parte per le artiglierie da costa, che, per la posizione stabile delle batterie e per l'ubicazione dei bersagli su una superficie ben definita qual'è quella del mare, possono impiegare strumenti di puntamento molto precisi e servirsi di procedimenti di tiro razionali, si sono sempre adottati speciali metodi di tiro.

A sua volta la mobilità dei bersagli richiede un'adeguata preparazione del puntamento, per cui impiegando il tempo strettamente necessario si riesca a poter predisporre opportunamente le bocche da fuoco ed a determinare il momento in cui il fuoco deve essere effettuato.

In altro sottocapitolo di questo volume è stato detto degli strumenti per il puntamento e per il tiro costiero, specie per quanto si riferisce alla nostra telemetria e telegoniometria, che, per merito di nostri valenti artiglieri, ebbe il più intenso sviluppo e le più vantaggiose applicazioni.

Nella regolamentazione di tutto il periodo storico che stiamo esaminando il puntamento delle batterie da costa era considerato sotto il suo duplice aspetto di « puntamento individuale » e di « puntamento preparato ». Nel puntamento individuale, mentre il puntatore puntava direttamente in elevazione e in direzione, l'asse del pezzo assumeva l'inclinazione necessaria per colpire il bersaglio: il puntamento veniva fatto alla prora della nave costituente il bersaglio e il fuoco veniva eseguito successivamente per pezzo, da un'ala verso l'altra: per il tiro a palla dei cannoni, il puntamento individuale si effettuava soltanto con l'alzo automatico nei limiti della voluta « alzo ». Il puntamento preparato era invece regolato dal servizio telegoniometrico, col quale nel computo del tempo impiegato dallo spostamento del bersaglio, si teneva conto della durata della traiettoria. Il puntatore si occupava della sola direzione della bocca da fuoco, mentre l'inclinazione veniva data da altri serventi: il fuoco veniva eseguito a salve di batteria o mezza batteria.

Il puntamento individuale era sempre diretto, mentre il puntamento preparato poteva essere diretto o indiretto. Il puntamento preparato « diretto » veniva eseguito dalle batterie di cannoni e di obici nelle quali il parapetto permetteva

di vedere il bersaglio: il tiro era sempre regolato dal comandante di batteria col telemetro o col telegoniometro. Il puntamento preparato « indiretto » si eseguiva dalle batterie di obici con parapetti alti, ed altresì dalle batterie di obici e cannoni a parapetti ordinari per i tiri di notte: esso poteva essere regolato dal telemetro o dal telegoniometro.

Le nostre Istruzioni sul puntamento e sul tiro delle artiglierie da costa contenevano norme dettagliate per la formazione dei puntatori, dei telemetristi e degli aiutanti telemetristi. Particolarmente delicata era la funzione dei telemetristi che dovevano, oltre che rettificare gli strumenti (telemetri e telegoniometri) in dotazione alle piazze marittime, ricercarvi gli elementi (distanza del bersaglio e componenti della sua velocità) occorrenti per la determinazione dei dati di puntamento, e da questi elementi desumere i dati stessi mercè apposite « tabelle degli scostamenti ». Per ogni distanza queste tabelle fornivano non soltanto lo scostamento dovuto alla derivazione del proietto, ma anche quello dovuto allo spostamento laterale del bersaglio: per distanze variabili di 100 in 100 metri contenevano scostamenti naturali cioè per bersaglio fermo, e scostamenti relativi al moto del bersaglio secondo che questo si spostasse verso destra o verso sinistra: le tabelle erano calcolate per il tiro a palla, ma potevano anche servire per il tiro a granata, essendo trascurabili le variazioni negli scostamenti per i due proietti. Le tabelle di scostamento avevano per « argomento » la distanza ed il numero *n* di divisioni angolari di data ampiezza (3 secondi) che percorreva il bersaglio in un tempo abbastanza breve (10 minuti secondi). Ai telemetristi era anche affidata la determinazione della « distanza di tiro » e della « distanza di fuoco » (1). La distanza di tiro si ricavava variando in più od in meno (secondo che il bersaglio si allontanava o si avvicinava) la di-

(1) La « distanza di tiro » è quella alla quale si vuol colpire il bersaglio, in modo da essere sicuri di poter compiere tutte le operazioni per il tiro prima che il bersaglio arrivi a tale distanza: la « distanza di fuoco » è quella alla quale si trova il bersaglio nell'istante in cui viene dato il comando di fuoco.

stanza del bersaglio a fine carica di un certo numero di volte il percorso del bersaglio stesso in 10 secondi: questo coefficiente di variazione era in massima uguale a 5 per i cannoni, e a 10 per gli obici, ma in certe circostanze di distanza e di puntamento poteva essere cambiato anche in base al criterio del comandante di batteria o dello stesso telemetrista, se Ufficiale. La distanza di fuoco si otteneva dalla distanza di tiro togliendone od aggiungendovi (secondo che il bersaglio si allontanava o si avvicinava) il valore del percorso del bersaglio in 10 secondi moltiplicato per la quantità $\frac{t+2}{10}$ (2): questa quantità era letta in apposita colonna della tabella degli scostamenti.

Per gli obici, impieganti più cariche, era anche necessario stabilire la carica e tradurre la distanza di tiro in angolo di tiro. Per ottenere la carica si determinava la « distanza approssimativa » di tiro aggiungendo o togliendo alla distanza iniziale 20 volte il solito valore del percorso del bersaglio in 10 minuti secondi e si sceglieva, in apposita tabella, quella carica per la quale la distanza determinata riusciva intermedia alle distanze limiti della carica stessa. La distanza di tiro si traduceva in angolo di tiro valendosi sempre della tabella degli scostamenti.

Tutte le operazioni finora descritte, affidate al personale telemetrista, venivano facilitate mercè l'impiego di appositi specchietti, a forma di modello stampato, divisi in due parti, una per il caso di allontanamento e l'altra per il caso di avvicinamento del bersaglio.

Le Istruzioni pubblicate negli ultimi decenni dello scorso secolo conferivano la maggiore importanza al puntamento diretto delle artiglierie costiere: il puntamento doveva eseguirsi direttamente sempre quando fosse stato possibile. Il punta-

(2) In questa quantità, t è la durata della traiettoria: essa veniva aumentata dell'intervallo fra l'istante del comando e quello di partenza del colpo, intervallo che si poteva ritenere eguale a due minuti secondi.

mento indiretto era stato bensì studiato e definito in tutte le sue particolarità, ma soltanto verso la fine del secolo scorso e quindi poi più marcatamente nei primi anni del secolo attuale, si cercò di estenderne la pratica effettuazione nelle esercitazioni annuali di tiro. L'applicazione del puntamento indiretto era stata limitata alle sole batterie aventi un parapetto alto, e le ragioni di tale limitazione consistevano nell'attribuire al puntamento indiretto alcuni inconvenienti fra i quali principalissimo la possibilità di errori che nei tiri di istruzione era a tutto rischio del rimorchiatore del bersaglio. Questi errori potevano dipendere da false misurazioni o da false interpretazioni o da erronee trasmissioni, e pertanto tali cause potevano e dovevano evidentemente essere eliminate con un'accurata istruzione del personale e con una scrupolosa conservazione degli strumenti da impiegarsi.

Molte voci autorevoli si levarono perciò in favore del puntamento indiretto, che presentava indubbiamente precisi vantaggi tecnici non trascurabili, oltre a quello importante di una minore vulnerabilità del personale operatore in confronto alle offese nemiche. In un ampio confronto sulle due specie di puntamento l'allora capitano Giuseppe Nuccorini (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1906, vol. III) analizzava le possibili cause d'errore nel puntamento indiretto e le modalità per evitarle, ed illustrava tutti i vantaggi di un tale sistema di puntamento che, specialmente nel combattimento effettivo, avrebbe permesso risultati incomparabilmente migliori che non il puntamento diretto. Il puntamento avrebbe potuto effettuarsi direttamente soltanto per le batterie destinate alla lotta vicina, durante la quale a causa della velocità dei bersagli poteva essere difficile trasmettere gli angoli di direzione con una certa esattezza; ma durante il combattimento non si sarebbero ottenuti buoni risultati se non proteggendo molto efficacemente il personale ed il materiale con torri o con casamatte corazzate.

Sta il fatto che il puntamento indiretto costiero ebbe il suo posto d'onore, e la nostra regolamentazione dell'immediato anteguerra (un'Istruzione definitiva fu pubblicata poi nel 1916) sanciva che il puntamento diretto per le batterie

da costa doveva in generale considerarsi di limitata importanza, e piuttosto come un mezzo di ripiego da aversi a disposizione: ciò perchè i vantaggi del puntamento diretto erano di gran lunga minori dei relativi inconvenienti. Fra questi ultimi, principali erano: quello di affidare la delicata operazione del puntamento ad operatori molto esposti al tiro nemico; quello del difficile puntamento a bersaglio situato a grande distanza o dalla parte del sole; e quello di richiedere una preventiva operazione pel riconoscimento del bersaglio stesso, con sensibile perdita di tempo in caso di più bersagli muoventisi rapidamente. Nella nuova regolamentazione si fece distinzione fra « puntamento indiretto in direzione » e « puntamento indiretto in elevazione »: il primo doveva essere effettuato con l'impiego di un indice e di un arco graduato in gradi e decimi di grado; il secondo doveva eseguirsi con apparecchi a livellazione (centramento di bolla), oppure con « lettura diretta » sopra una graduazione zenitale la cui origine era costantemente mantenuta sopra un piano orizzontale. Col puntamento indiretto in direzione si aveva il vantaggio di poter portare agevolmente il fuoco contro l'uno o l'altro bersaglio senza dover richiamare l'attenzione del personale di servizio dei pezzi, nonchè il vantaggio di poter disperdere artificialmente il tiro quando ciò fosse stimato opportuno. In conclusione il puntamento indiretto diventò il puntamento normale delle batterie costiere, anche se esse non fossero organizzate unicamente per tale genere di puntamento: venne perciò prescritto che i comandanti delle batterie ne curassero in sommo grado l'insegnamento nel periodo d'addestramento, e ne facessero costante applicazione in tutte le esercitazioni sia di tiro in bianco che di tiro effettivo.

Nella nuova regolamentazione il funzionamento del servizio telemetrico assunse la più alta importanza. La preparazione del tiro fu distinta in « periodica » e « continua »: la prima nei tiri con cannoni e con obici, la seconda nei tiri coi soli cannoni e fino a una certa distanza. Con la prima si doveva permettere di eseguire il fuoco allorquando il bersaglio fosse giunto alla distanza presunta e per la quale corrispondessero i dati di puntamento comunicati ai pezzi della

batteria: il tiro si svolgeva quindi « periodicamente » con salve fatte ad un intervallo di tempo, che, a tiro aggiustato, doveva ridursi al minimo. Con la preparazione continua (più approssimata) si voleva permettere di far fuoco con la massima celerità consentita dal materiale: la preparazione continua era perciò riservata alle batterie di cannoni a forti velocità iniziali, capaci di sparare per lo meno quattro salve a minuto (erano già stati adottati, nell'immediato anteguerra, cannoni costieri a grandi velocità di tiro e a tiro rapido). Le operazioni telemetriche per la preparazione periodica riguardavano la scelta della carica (per gli obici ed anche per i cannoni che adoperassero più cariche), la determinazione approssimata della distanza di tiro, dello scostamento, della velocità assoluta della nave, dell'elevazione, dell'angolo di direzione, della convergenza, del momento del fuoco. Per la preparazione continua le operazioni erano ridotte alla determinazione della distanza di tiro presunta, dello scostamento, e eventualmente dell'elevazione: non essendovi determinazione del momento del fuoco, i pezzi appena pronti, e cioè appena puntati coi dati di tiro forniti dopo quelli della salva precedente, facevano partire i colpi, a salve o isolatamente. Il tiro delle artiglierie da costa poteva essere di lancio oppure arcato: per riguardo ai proietti poteva essere a palla, a granata, a granata-mina; l'impiego degli shrapnel con artiglierie di medio e di piccolo calibro era previsto contro le operazioni di sbarco.

Tutti i dati occorrenti all'esecuzione pratica del tiro erano contenuti in « tavole di tiro », distinte per cannoni e per obici. Per questi ultimi esistevano Tavole di tiro speciali per ogni batteria o gruppo di batterie di altezza poco diversa, e ciò per ottenere la sistemazione del tiro « a zone compenetranti », caratteristica del tiro con gli obici: tale sistemazione consentiva di avere un ampio specchio d'acqua battuto: per ciascuna zona restava fissa la carica e variava l'elevazione del pezzo: per ciascuna carica le tavole contenevano dati di puntamento e dati di efficacia. Per gli obici esistevano pure speciali « Tabelle di scostamento » calcolate corrispondentemente alle Tavole di tiro delle rispettive batterie. Le corre-

zioni in gittata durante il tiro preparato dovevano farsi sempre sulla distanza di tiro: la distanza di fuoco non doveva mai essere modificata.

Per il carattere dei bersagli, il tiro da costa fin dalla prima salva doveva riuscire efficace al maggior grado possibile: era perciò necessario ricorrere a qualche mezzo pratico per determinare delle razionali « correzioni iniziali » applicabili ai dati delle Tavole di tiro prima di aprire il fuoco. La nostra prima regolamentazione, antecedente alle innovazioni apportate nel materiale e nel tiro da costa poco prima della grande guerra, affidava normalmente la determinazione di tali correzioni iniziali a « colpi di prova » da eseguirsi con tutti i pezzi di ciascuna delle batterie, e con ogni cura prima di dar principio al tiro o all'atto di mettere una piazza in stato di difesa. Per compendiare a tal riguardo norme concrete, la Istruzione sul tiro del 1899 portava, a titolo di esemplificazione, una batteria di quattro obici da 28 munita di telemetro a base verticale. Si doveva fare una salva di prova di 4 colpi per ognuna delle due specie di polvere impiegate da quella bocca da fuoco, e cioè ad una distanza di circa 3.000 metri con la carica corrispondente di polvere a grana grossa, e di circa 7.000 metri con la carica di polvere progressiva del n. 1: i colpi dovevano partire successivamente a comando da un'ala all'altra, ad intervallo sufficiente per poterne esattamente rilevare le deviazioni. Ultimate le salve, le correzioni dovevano farsi in base a norme tassative: la correzione in gittata, da farsi per batteria alla distanza di tiro, era rappresentata da una frazione percentuale della distanza corrispondente alla media delle deviazioni rispetto ad una linea ipotetica situata 20 metri al di là del punto mirato dal telemetro: la correzione in direzione veniva fatta in base alle deviazioni laterali misurate col telemetro stesso. Per i pezzi che davano deviazioni medie molto differenti da quelle degli altri, si determinava una correzione individuale da aggiungere a quella comune a tutti i pezzi della batteria.

La nuova regolamentazione, pur ammettendo i colpi di prova li considerò d'impiego eccezionale: normalmente le correzioni iniziali dovevano dedursi da quelle riconosciute ne-

cessarie in altri tiri eseguiti in condizioni metereologiche per quanto possibile eguali a quelle della giornata in cui si doveva eseguire il fuoco. Venne perciò prescritto che, in qualunque occasione di tiro, in apposita tabella da conservarsi in batteria si prendesse nota delle condizioni atmosferiche del momento, e della correzione con cui per ognuna delle cariche impiegate, si era ottenuto il tiro giusto.

La condotta del fuoco, sia nella vecchia che nella nuova regolamentazione, fu basata su regole diverse secondo che dalla batteria si potesse oppur no giudicare l'entità delle deviazioni in gittata: nel primo caso le correzioni si apportavano in base all'apprezzamento di salve: nel secondo caso si doveva procedere col sistema delle forcelle. Una salva si considerava « giusta » in gittata se almeno $3/4$ dei colpi (la nuova regolamentazione si accontentava della maggior parte dei colpi) risultavano giusti (1): la salva si considerava « dispersa » (incerta) se metà dei colpi risultavano lunghi e l'altra metà risultavano corti. Regole speciali riguardavano le correzioni da apportare ai dati delle successive salve fino ad ottenere una salva giusta: ottenuta quest'ultima si proseguiva il tiro mantenendo inalterata la correzione che aveva dato luogo a quella salva fino a che si ottenessero due salve consecutive nello stesso senso oppure una salva corta o lunga rispettivamente 80 e 120 metri. Nel caso che dalla batteria non si potesse apprezzare l'entità delle deviazioni longitudinali si giudicava il tiro in base al solo senso delle deviazioni: l'apertura della forcella veniva fissata dal comandante della batteria in relazione alla distanza di tiro e al giudizio fatto del risultato della prima salva. In fatto di forcella le primitive Istruzioni, come quella del 1899, si limitavano a fissare norme per le successive variazioni, di 100 o più centinaia di metri, fino a

(1) Il colpo era giusto in gittata quando cadeva nella zona compresa fra due rette normali alla direzione del tiro e poste l'una 20 metri avanti al bersaglio e l'altra 60 metri oltre. In seguito tali limiti furono ristretti, e il colpo venne ritenuto giusto quando la deviazione longitudinale da una retta posta a 20 metri oltre la linea d'immersione visibile del bersaglio, non superava i 40 metri.

inquadrare il bersaglio fra due salve: ottenuta la forcella si dimezzava, fino ad ottenere una salva giusta, dopo la quale per correggere le successive distanze di tiro la correzione ritenuta conveniente si esprimeva in percento della distanza. La regolamentazione dell'immediato anteguerra stabilì invece una nuova condotta di fuoco comprendente tre periodi successivi, corrispondenti a tre forme differenti di tiro e ad un grado sempre crescente di aggiustamento e di concentramento del fuoco, e cioè: apertura del fuoco (salve forcella); aggiustamento (salve scalate); concentrazione del fuoco (salve chiuse). Speciali norme stabilivano le variazioni da apportare ai dati durante ciascuno dei tre periodi, tendendo di massima ad ottenere da $1/4$ ad $1/3$ di colpi corti in fase finale di concentrazione: quando nel complesso di salve questa proporzione non fosse raggiunta, si doveva fare la correzione dell'1 % in più od in meno.

Apposite norme regolavano poi l'aggiustamento del tiro in direzione.

Il tiro di notte era regolato con le stesse norme di quello di giorno, ma con l'avvertenza che esso non poteva dare risultati concreti, se non quando si potesse fare il massimo assegnamento sulle « correzioni iniziali » per ottenere fin dall'inizio i colpi in prossimità del bersaglio.

Dal complesso di questa breve e sintetica esposizione delle operazioni riguardanti il puntamento e il tiro delle artiglierie da costa si vede quanta importanza vi assumessero le misure telemetriche. Le operazioni vennero grandemente agevolate dall'impiego di « Tabelle telemetriche » o « Grafici di tiro », atti a determinare gli elementi del tiro con la massima sollecitudine. A tal riguardo vogliamo ricordare fra altre, le Tabelle proposte fin dal 1904 dall'allora tenente colonnello d'artiglieria Antonio De Stefano, che ne propugnava l'adozione nell'articolo « Sulle operazioni che si compiono nel casotto telemetrico delle batterie alte », pubblicato sulla *Rivista d'Artiglieria e Genio* di quell'anno.

Più tardi tali tabelle furono adottate apportandovi alcune modificazioni in base a nuove direttive per la preparazione telemetrica. Le Tabelle introdotte in servizio, diverse per ogni

carica, contenevano in colonne fisse e mobili tutti i dati, quali le distanze, le correzioni percentuali, le distanze di fuoco, le elevazioni. Altre Tabelle furono studiate dal maggiore Enrico Corte, anch'esse praticamente usate. L'Istruzione lasciava arbitro il comandante di batteria di scegliere il tipo di Tabelle in base alla sua particolare esperienza ed alla propria attitudine individuale a valersi di un sistema grafico piuttosto che di un altro.

L'impiego di Tabelle telemetriche e di Grafici, oltre ad accelerare le operazioni di puntamento e di tiro, permise anche di affidare a personale di truppa funzioni delicate, altrimenti riservate ad ufficiali o a sottufficiali lungamente e laboriosamente esercitati.

Il comandante di batteria, a sua volta, si serviva di un libretto di tiro per dirigere il fuoco, libretto composto di una parte a carattere permanente con dati per l'esecuzione generale del fuoco (distanze fisse, altezze, distanze dall'orizzonte apparente, ecc.), e di una parte temporanea (foglietto di tiro) per raccogliervi i dati relativi al fuoco di un breve periodo (una giornata o alcune giornate) e per includervi le correzioni percentuali con le quali era stato eseguito ciascun tiro.

* * *

Ricordiamo infine che uno speciale tiro delle artiglierie da costa fu il « tiro ridotto », mediante cannoncini di piccolo calibro, introdotti nell'anima dei cannoni e degli obici.

Esso permetteva di esercitare largamente il personale durante le scuole di tiro, evitando di sottoporre le grosse artiglierie ad eccessivo logorio interno dell'anima. Il puntamento e la condotta del fuoco procedevano nel tiro ridotto con le stesse regole adottate per il tiro effettivo: coi cannoni erano però impiegate apposite « volute » per gli alzi automatici, e con gli obici erano impiegate apposite « Tabelle degli scostamenti ».

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « SISTEMI DI PUNTAMENTO E METODI DI TIRO »
DEL CAPITOLO XXXI - § 7.

(1870-1914)

ALLASON UGO: *L'artiglieria da campagna, il cannone a tiro accelerato e la tattica* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1897, vol. I).

BIANCHI GIOVANNI: *Balistica esterna* (Torino, Pasta, 1922).

BUFFI ALDO: *Sulla determinazione dei dati di tiro nelle batterie da campagna, con una nota sull'impiego del cerchio di direzione* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1904, vol. III).

DE STEFANO ANTONIO: *Sulle operazioni che si compiono nel casotto telemetrico delle batterie alte* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1904, vol. IV).

ISTRUZIONI:

— *Sul tiro per le artiglierie da campagna ed a cavallo* (edizioni 1887, 93, 97, 1901, 04, 13).

— *Sul tiro per l'artiglieria da montagna* (ediz. 1905).

— *Sul tiro per le artiglierie d'assedio e da fortezza* (edizioni varie).

— *Sul tiro delle artiglierie da costa* (ediz. 1883, 99, e stralcio del 1913).

MARCIANI FRANCESCO: *Puntamento indiretto per l'artiglieria da campagna* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1887, vol. IV e 1888, vol. I).

MONTEFINALE TITO: *Tiro indiretto delle batterie da campagna mod. 1906* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1910, vol. II).

NUCCORINI GIUSEPPE: *Puntamento dell'artiglieria da costa diretto od indiretto?* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1906, vol. III).

- PARODI CARLO: *La nuova istruzione sul tiro dell'artiglieria d'assedio* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1891, vol. III).
- PARODI CARLO: *Sull'ordine di fuoco nelle batterie da campagna* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1898, vol. III).
- PEDRAZZOLI UGO: *Riflessioni sul tiro indiretto e sulla corazzatura dei pezzi da campo* (*Rivista d'Artiglieria e Genio*, 1885, vol. II).

§ 8.

LE ARMI DA FUOCO PORTATILI DAL 1870 AL 1914

Quadro generale della trasformazione e della evoluzione delle armi portatili = Armi a retrocarica a caricamento successivo = Armi a ripetizione = Armi di piccolo calibro, a caricamento multiplo, con polvere senza fumo = Prime armi automatiche = Grandi progressi tecnici e balistici raggiunti.

All'inizio di questo periodo, se pure in quasi tutti gli Eserciti europei le armi da fuoco portatili fossero state o trasformate a retrocarica o radicalmente cambiate, non si era tuttavia ancora pervenuti ad una definitiva soluzione al riguardo, tanto che si susseguivano continue modificazioni, nuovi studi e nuovi esperimenti in proposito.

Uno sguardo generale allo svolgimento di questo problema in tale periodo ci fa rilevare i grandi progressi tecnici e balistici ovunque raggiunti e marcatamente in Italia, entrata anch'essa con serietà di intenti e con genialità di soluzioni nella grande gara intrapresa al riguardo fra le varie nazioni.

Questo periodo comprende nella sua complessità tre importantissimi sotto-periodi nei quali si compì l'evoluzione delle armi portatili, e cioè: 1°) il sottoperiodo delle armi a retrocarica a caricamento successivo, sottoperiodo che può farsi decorrere dal 1866 al 1884, a quando cioè la Prussia adottò il fucile a ripetizione, e quindi poi il suo esempio fu seguito

da tutte le altre nazioni; 2°) il sottoperiodo delle armi a ripetizione propriamente dette (1884-1886), sottoperiodo estendendosi cioè fino a quando la Francia introdusse il piccolo calibro e la polvere senza fumo; 3°) il sottoperiodo delle armi di piccolo calibro a caricamento multiplo con polvere senza fumo, sottoperiodo che, iniziatosi nel 1886, si estende fino al 1915 ed oltre, e che essenzialmente comprende anche il primo apparire delle armi automatiche od armi a ripetizione automatica nel 1887.

Per quanto riguarda il primo sottoperiodo delle armi a retrocarica a caricamento successivo, si ricorda che, così come già è stato rilevato, l'esperienza della campagna del 1866 aveva imposto a tutte le Potenze di sostituire nelle armi portatili il caricamento dalla culatta: tutte le nazioni si erano cioè convinte della necessità di abbandonare le armi ad avancarica e di provvedere sollecitamente all'adozione di un buon sistema di chiusura. Tuttavia, ad eccezione della Francia che nello stesso anno aveva adottato lo Chassepôt, nuova arma a retrocarica di piccolo calibro, tutte le altre nazioni si limitarono a trasformare a retrocarica le armi già esistenti, e del resto la stessa Francia nel 1867 trasformò a retrocarica le sue antiche armi di grosso calibro.

In Italia le antiche armi portatili ad avancarica vennero trasformate col sistema Carcano.

Provveduto così all'immanente urgenza del problema con la trasformazione delle armi, furono dovunque proseguiti gli studi allo scopo di concretare una nuova arma a retrocarica di piccolo calibro, tanto che si può dire che nel 1871, cioè all'inizio del periodo considerato, tutti gli Eserciti erano provvisti di nuove armi a retrocarica, di calibro prossimo agli 11 mm. e con cartuccia metallica.

In tal modo il valore balistico delle armi aumentò non soltanto per la riduzione del calibro, ma anche per la maggior regolarità e giustezza che il tiro acquistò in conseguenza della retrocarica, la quale permise anche di ottenere un notevole aumento nella celerità di tiro.

In questo sottoperiodo la Francia, in seguito agli inconvenienti riscontrati nel suo fucile Chassepôt, nel 1874 adottò

il fucile sistema Gras, mentre l'Italia adottò il mod. 70, sistema Vetterli, da noi già descritto.

Nel secondo sottoperiodo si deve rilevare che i notevoli vantaggi tattici conseguiti dall'aumento della celerità di tiro furono di grande impulso allo studio delle armi a ripetizione, studio che era stato tentato ed affrontato sin dai primi secoli delle armi da fuoco, ma che però non aveva mai fino allora condotto ad una soluzione soddisfacente.

In Europa i vantaggi della ripetizione si resero soprattutto manifesti dopo che nella guerra russo-turca (1877-78) la carabina americana a ripetizione Winchester, a serbatoio nel fusto, adoperata dai turchi, fece brillante prova nella difesa di Plewna in confronto al fucile russo ad un colpo.

Occorre pertanto notare che, malgrado tutti i vantaggi rilevati, il processo di rinnovamento delle armi portatili fu lento, sia perchè connesso ad un problema economico grave e sia anche per altre questioni di carattere vario, fra le quali: il timore che il tiro con un fucile troppo celere potesse far correre il rischio di restare troppo presto senza munizioni nel corso di un'azione campale; le inevitabili diffidenze che accompagnano sempre tutte le novità e quindi anche le nuove armi a ripetizione, ed infine la maggior difficoltà di assicurare e mantenere la disciplina del fuoco.

Per tutte le suesposte ragioni le varie Potenze furono titubanti ad entrare nella nuova via, ed in tale incertezza rimasero fin tanto che la Germania, che in quel turno di tempo era ciecamente e religiosamente seguita e imitata, diede coraggiosamente l'esempio adottando nel 1884 il fucile a ripetizione sistema Mauser-Commissione, risultante dalla trasformazione del proprio fucile mod. 71.

Alla Germania tenne dietro la Francia col sistema Lebel mod. 1886, e successivamente seguirono le varie altre nazioni, alcune delle quali soprattutto per ragioni economiche pensarono di trasformare in armi a retrocarica i rispettivi loro fucili in servizio in quel momento.

Furono allora eseguiti numerosi tentativi per facilitare la carica e quindi accelerare il tiro dei fucili in servizio, o ricorrendo all'uopo a meccanismi speciali per ottenere la ripe-

tizione, quale p. e. un serbatoio tubolare pieno di cartucce successivamente presentantesi all'otturatore che durante la propria avanzata le spingeva nella camera; ovvero adoperando dei caricatori-giberne, o cartucce speciali intese ad abbreviare i movimenti e la durata della carica. Ma i risultati di tutti questi esperimenti non furono soddisfacenti.

In generale i sistemi a ripetizione, compreso il Lebel, erano a serbatoio nel fusto; qualcuno a serbatoio nel calcio: tutti quanti presentavano però i seguenti principali inconvenienti:

1°) difficoltà di caricamento (una cartuccia per volta), per cui, consumate le cartucce del serbatoio, cessava la ripetizione;

2°) maggior peso dell'arma e spostamento del suo centro di gravità, il che aumentava la difficoltà di maneggio;

3°) pericolo che un urto producesse lo sparo fortuito delle cartucce del serbatoio, in quanto che la punta di ciascuna pallottola toccava la cassula di quella che la precedeva.

Concludendo, in questo periodo non vi furono nelle armi da fuoco veri e propri progressi balistici, ma soltanto perfezionamenti tecnici, in virtù dei quali la celerità di tiro, che nel precedente periodo aveva raggiunto 8 colpi al minuto, poté elevarsi a circa 12 colpi al minuto.

Nel terzo sottoperiodo 1886-1915, caratterizzato da armi di piccolo calibro, a caricamento multiplo, con polvere senza fumo, per ovviare all'inconveniente di poter eventualmente restare privi di munizioni sul campo, in causa della maggiore celerità di tiro, si rese necessaria una nuova riduzione del calibro, per la quale, usando proietti più leggeri, si poteva aumentare il munizionamento individuale del soldato. Inoltre, poichè il fumo dei primi colpi avrebbe ostacolato il puntamento dei colpi successivi, si impose la necessità di impiegare una polvere senza fumo che rendesse veramente pratico il tiro celere, e d'altra parte che desse luogo al minimo residuo di fecce, al fine di evitare eventuale ingombro delle canne, ingombro che si riteneva dovesse avere tanto più dannosa influenza, quanto più piccoli erano i calibri.

Spettò all'ingegnere francese Paolo Vieille il merito di aver fabbricato per primo una polvere che rispondesse alle nuove esigenze, e fu per questo suo primato che la Francia, senza aspettare una migliore soluzione tecnica del problema della ripetizione, potè adottare il piccolo calibro nel fucile Lebel (1886) con serbatoio nel fusto.

Le altre nazioni seguirono la Francia nella riduzione del calibro, ma nessuna la seguì nel suo sistema di ripetizione.

Fin dal 1883 l'Italia aveva iniziato i suoi studi sulla ripetizione seguendo pertanto una strada nuova e più razionale di quella battuta dalla Germania e dalla Francia. L'americano Lee aveva in quegli anni ideato i serbatoi centrali mobili; il nostro capitano d'artiglieria Giuseppe Vitali li perfezionò rendendoli fissi e realizzando il caricamento multiplo per mezzo di un caricatore contenente quattro cartucce che si caricavano tutte insieme in un tempo eguale a quello occorrente per caricarne una sola. Per tali studi effettuati dal capitano Vitali, nel 1887 l'Italia trasformò il suo fucile modello 70 in fucile a ripetizione mod. 1870-87 sistema Vitali.

In Austria il Männlicher perfezionò ancora maggiormente il sistema del Vitali, costruì i caricatori simmetrici capaci di 5 o 6 cartucce ed adottò il caricamento a pacchetto: tale ultima soluzione, con modificazioni di poco rilievo, fu poi quella generalmente adottata.

In quanto alle polveri, l'Italia nel 1890 adottò la balistite che con grammi 2,40 conferiva alla pallottola di grammi 16, competente al fucile allora in servizio, la velocità iniziale di metri 615. In seguito, concretati altri studi per un nuovo fucile, nel 1891 l'Italia adottò il fucile di calibro mm. 6,5 e con esso, in fatto di armi portatili, si mise alla testa delle altre nazioni.

A cavallo fra i predetti secondo e terzo sottoperiodo sorsero intanto anche le armi automatiche. La prima arma a ripetizione automatica fu la mitragliatrice automatica Maxim presentata in America dall'americano Hiram-Maxim fin dal 1884, ma che soltanto dal 1887 si può annoverare come sicura ed opportuna arma di guerra. Quest'arma pesante kg. 30 era

ad una sola canna ed aveva una celerità di 400 colpi al minuto primo, regolabile; i primi tipi presentavano però parecchi inconvenienti soprattutto di impiego, tanto che il Maxim dopo ripetuti studi e numerosi tentativi soltanto nel 1887 riuscì a presentare un nuovo tipo di mitragliatrice automatica, fabbricata dalla casa inglese Wickers, con canna del calibro di mm. 7,7 e celerità di 400 colpi al minuto primo.

Nel 1899 la nostra Marina da guerra adottò la pistola automatica Mauser, del calibro di mm. 7,64 e velocità iniziale di m. 425.

Nel 1908 infine il Messico, per primo, adottò il fucile automatico sistema Mondragon, a sottrazione di gaz, a serbatoio fisso centrale e capace di 10 cartucce.

Concludendo si può dire che in questo sottoperiodo dal 1887 al 1915 i perfezionamenti conseguiti dalle armi portatili furono assai rilevanti, specialmente dal punto di vista balistico: essi conseguivano dal piccolo calibro, dalla polvere senza fumo e dalla incamiciatura dei proietti. Come già fu notato l'incamiciatura dei proietti di piombo fu imposta dalla necessità di rivestire i proietti stessi di uno strato di metallo più resistente del piombo onde evitare il noto fenomeno dell'impionbamento delle canne, fenomeno conseguente dal maggiore forzamento e dal più veloce moto rotatorio che occorreva conferire ai nuovi proietti molto più lunghi rispetto al calibro.

Mentre i due sottoperiodi dal 1870 al 1887 si distinguono, come fu detto, per i progressi tecnici conseguiti, il sottoperiodo 1887-1915 è notevole per i progressi balistici realizzati: questi progressi evidentemente si completano a vicenda onde si può ritenere che il complesso di tali sottoperiodi formi l'importante ed unico periodo da noi qui considerato: e possiamo con orgoglio di italiani asserire che la più alta espressione della fusione della tecnica alla balistica, fu raggiunta dal fucile italiano mod. 91, ai cui dati occorrerà sempre riferirsi per conoscere a quale grado di perfezionamento sia ovunque pervenuto in questo periodo il fucile della fanteria.

* * *

Sottoperiodi 1870-1884; 1884-1887; particolarità nella costituzione delle armi da fuoco = Congegni di chiusura a cilindro scorrevole = Sistemi varii italiani ed esteri = Le armi a ripetizione = Varii tipi di armi a ripetizione ordinaria = Il nostro sistema Vetterli = Arma a serbatoio fisso, mobile ed a pacchetti di rifornimento = Fucile italiano mod. 1870-87 = Pistole = Mitragliatrici.

Al semplice scopo di esporre ordinatamente l'evoluzione delle armi da fuoco portatili nell'intero periodo 1870-1915, e in relazione a quanto prima detto, divideremo il periodo stesso in due sottoperiodi 1870-1887 e 1887-1915, considerando separatamente le singole loro caratteristiche ed i relativi progressi in essi conseguiti.

All'inizio del sottoperiodo 1870-1887 le diverse specie di armi da fuoco portatili adoperate dai varii eserciti, per rispetto alle loro speciali caratteristiche dipendenti dagli scopi assegnati alle truppe alle quali le armi erano destinate venivano raggruppate in due categorie: la prima comprendeva le armi destinate a truppe la cui potenza risiedeva essenzialmente nel fuoco dell'arma portatile, e a tale categoria appartenevano quindi le carabine dei bersaglieri ed i fucili della fanteria; la seconda categoria, che comprendeva le armi adoperate dalle truppe speciali, per le quali l'arma da fuoco era un mezzo secondario di offesa e di difesa, era costituita dalle tre differenti specialità denominate: moschetti, pistoloni o pistole.

Le canne avevano l'anima cilindrica e nella camera si distinguevano: l'incastro per l'orlo della cartuccia; l'alloggiamento per il bossolo; l'alloggiamento per il proietto; due raccordamenti tronco-conici, uno fra l'alloggiamento del bossolo e quello del proietto, e l'altro fra l'alloggiamento del proietto e l'anima.

La rigatura era preferibilmente elicoidale; per i fucili l'inclinazione delle righe era di un grado e mezzo nelle vecchie armi, di calibro compreso fra i 17 e 18 mm.; e di tre gradi nelle armi di calibro fra i 10 ed i 12 mm. Invece per

i moschetti e per le pistole l'inclinazione aumentava e raggiungeva i sette gradi nelle pistole.

Il numero delle righe variava da 4 a 6: la lunghezza della canna variava da 80 a 90 cm. nei fucili, da 70 ad 80 nelle carabine, da 60 a 70 nei moschetti, mentre poi nelle pistole era di circa 15 cm. Lo spessore delle pareti era generalmente di $\frac{2}{3}$ in culatta e di $\frac{1}{3}$ in volata.

I meccanismi di scatto erano: con molla a lamina, oppure con molla a spirale. I meccanismi di scatto con molla a lamina erano anche detti a percussione, e potevano essere esterni od interni, a seconda che i varii organi erano montati sopra una cartella fissata sul fianco destro della cassa, ovvero erano imperniati fra le pareti della scatola di culatta, nel piano di simmetria dell'arma. Nel primo caso il sistema conservava il nome di acciarino, avuto nel passato.

I meccanismi di scatto a percussione esterni od acciarini, erano adoperati nelle armi a retrocarica come già in quelle ad avancarica, ma con qualche modificazione atta a diminuire il numero delle parti ed a rendere più regolare il funzionamento. In generale però il cane, invece di battere direttamente sull'innesco, andava ad urtare un percuotitoio che, spinto innanzi, produceva l'accensione dell'innesco.

I meccanismi di scatto a percussione interni comprendevano: il mollone, il cane-noce, il grilletto-scatto, e la molla del grilletto. Talvolta ancora il mollone funzionava da molla di scatto come nel sistema Comblain.

La disposizione del meccanismo nel piano di simmetria dell'arma permetteva di ridurre il numero delle parti, potendo il cane nel suo contorno più basso funzionare da noce, ed il grilletto potendo servire anche da scatto. Tale disposizione, quando la conformazione del congegno di chiusura lo permetteva, era per ciò preferita per la sua semplicità e per la maggiore regolarità di funzionamento sia nelle pistole che nelle armi ad anima lunga.

I meccanismi di scatto a molla a spirale erano adoperati nelle sole armi a retrocarica, e comprendevano: la molla a spirale, il percuotitoio, lo scatto ed il grilletto. L'armamento della molla si effettuava avvicinando uno dei due punti d'ap-

poggio all'altro, e poteva o richiedere un movimento distinto, oppure avvenire automaticamente compendosi cioè contemporaneamente ad uno dei movimenti necessari per il caricamento dell'arma.

Nelle armi a retrocarica, la parte posteriore della canna era chiusa da una parte mobile costituente il congegno di

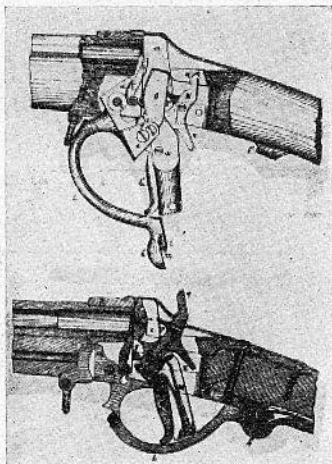


Fig. 903 - Meccanismo di scatto sistema Comblain.

chiusura e che sin da allora era detto otturatore. Secondo la loro forma i congegni di chiusura si dividevano in congegni a cilindro ed i congegni a blocco, intendendosi con la denominazione « blocco » di indicare che l'otturatore non aveva una forma geometrica ben definita. Nei riguardi del movimento gli otturatori si dividevano in congegni a scorrimento ed in congegni a rotazione, ed in generale, erano a scorrimento i congegni a cilindro, mentre i congegni a blocco erano a rotazione. Dei congegni a cilindro scorrevoli, alcuni furono ideati per cartucce di carta (sistemi ad ago), altri per cartucce metalliche (sistema a percussore). I congegni a blocco a rotazione, ideati tutti per cartucce metalliche, si dividevano in congegni a rotazione esterna e congegni a rotazione interna,

secondo che l'albero di rotazione era collocato esternamente od internamente alla scatola di culatta che racchiudeva il meccanismo: a loro volta i congegni a rotazione esterna dicevansi a tabacchiera quando l'albero di rotazione era parallelo all'asse della canna; a rovesciamento quando l'albero di rotazione era normale all'asse della canna; mentre i congegni a rotazione interna erano detti a barile allorchè l'asse di rotazione era parallelo all'asse della canna, a rotazione retrograda quando l'albero era normale e posto al disotto dell'asse, a bilancia od altalena quando l'albero era normale all'asse ma sul prolungamento, o quasi, dell'asse stesso.

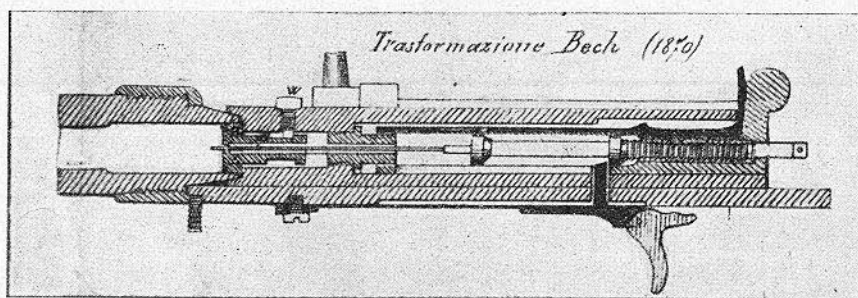


Fig. 904 - Sistema di chiusura Dreyse-Bech.

Il primo fra i congegni di chiusura a cilindro scorrevole, con cartuccia di carta, fu il sistema Dreyse, già descritto nel volume quinto di questa Storia, trattandosi appunto di un'arma che, ideata fin dal 1814, fu ridotta a forma definitiva nel 1836, e fu adottata regolarmente in Prussia nel 1841. Tra i sistemi derivati dal Dreyse, a cilindro scorrevole e girevole, comparvero i sistemi Chassepôt francese ed il Doersch-Baumgarten adottato nel principato di Lippe-Schaumburg, sistemi tutti descritti nel succitato volume.

Nel 1870 e cioè all'inizio del periodo qui considerato, il sistema Dreyse subì una modificazione intesa a meglio evitare le sfuggite di gaz. Nacque in tal modo la trasformazione Bech ottenuta asportando la parte tronco-conica sporgente

avanti il grano, e stabilendo nella camera ad aria una testa mobile tenuta a sito da una vite di ritegno a largo giuoco: un anello di caoutchouc, interposto fra la testa e l'otturatore, dilatandosi all'atto dello sparo, impediva ai gas di aprirsi un passaggio verso l'esterno.

Fra i sistemi di chiusura a cilindro scorrevole, con cartuccia metallica, ricorderemo i seguenti:

sistema Gras francese adottato nel 1874 dal governo francese in seguito agli inconvenienti riscontrati col sistema Chassepôt durante la guerra del 1870-71: tale sistema era stato ideato dal capitano di artiglieria e poi generale Basilio Gras.

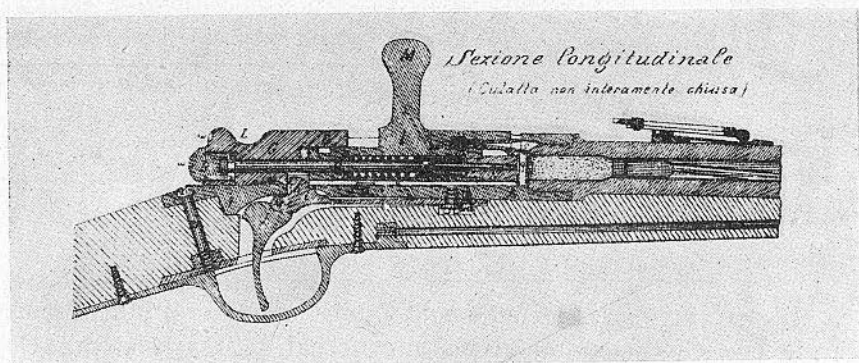


Fig. 905 - Fucile sistema Gras (1874).

All'estremità posteriore della canna era avvitata una culatta mobile presentante superiormente un'apertura longitudinale per il passaggio del manubrio dell'otturatore, ed un allargamento sulla destra per la introduzione della cartuccia e l'estrazione del bossolo.

L'otturatore era costituito da due parti, il cilindro e la testa mobile, e nell'interno dell'otturatore scorreva il percussore avvolto dalla molla a spirale; il percussore era unito al cane e quest'ultimo provvisto di due tacche, una di riposo ed una di disarmo. Allorchè era introdotta la cartuccia, spingendo l'otturatore per chiudere la culatta, ad un dato punto la vite di ritegno incontrava la rampa elicoidale della scanalatura ed arrestava il movimento, ma facendo ruotare il cilindro, per l'azione delle due superficie elicoidali della spalletta e della scanalatura il movimento di tra-

slazione continuava, e la testa mobile andava ad appoggiarsi contro il fondello della cartuccia. Con questo sistema i movimenti per la carica e per lo sparo erano ridotti a quattro.

Quale derivazione del sistema Gras, la Prussia dopo la campagna del 1870-71 adottò il sistema Mauser.

Anche qui vi era un tubo di culatta che presentava superiormente una apertura longitudinale allargata sulla destra, con risalto a spalletta. Per ottenere la chiusura graduale della culatta, tanto la spalletta quanto la superficie che limitava anteriormente l'apertura di culatta erano ad andamento elicoidale.

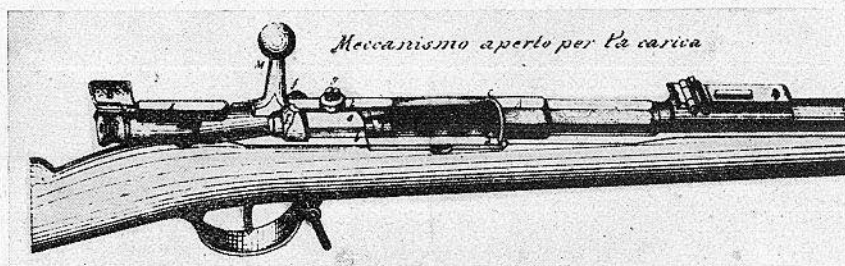


Fig. 906 - Fucile sistema Mauser.

L'esercito olandese nelle sue nuove armi a cilindro scorrevole con cartuccia metallica adottò nel 1871 il sistema De Beaumont, simile al Gras ed al Mauser, ma presentante però la particolarità che il percussore era spinto da una molla a lamina anzichè da una molla a spirale.

Come esempio di sistemi di chiusura a cilindro scorrevole con cartuccia metallica e meccanismo di scatto a molla a spirale, deve essere pure annoverato il sistema Vetterli delle nostre armi, sistema già ricordato nel volume quinto di questa Storia perchè nato sul finire del periodo precedente 1816-1870.

Di questo sistema adottato in Svizzera nel 1869 ed in Italia nel 1870, e per ciò specialmente importante qui per noi, aggiungeremo i seguenti dettagli:

all'estremità della canna era avvitata la culatta mobile, collegata alla codetta destinata a rinforzare la cassa. Il meccanismo di chiusura era co-

stituito da un cilindro otturatore, forato per tutta la sua lunghezza per dare passaggio al percussore. L'armamento automatico della molla a spirale era basato sul principio delle superfici elicoidali come nei sistemi Gras, Mauser e De Beaumont, con la differenza però che nel Vetterli non era più il cilindro che ruotava, ma bensì la noce a manubrio: con questa disposizione si evitava il difetto di simmetria, proprio delle armi con otturatore a cilindro ruotante, per cui veniva provocata una deviazione laterale del proietto.

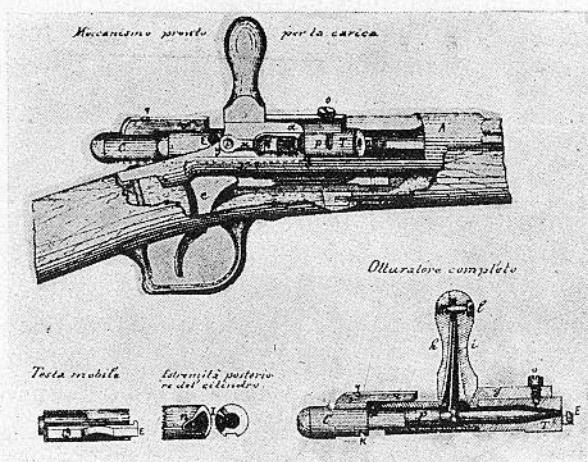


Fig. 907 - Sistema di chiusura De Beaumont.

Il sistema Vetterli poteva dirsi che rispondesse bene alle esigenze del servizio: il meccanismo era semplice; il colpo non poteva partire se la culatta non era perfettamente chiusa; il congegno di sicurezza del quale l'arma era provvista presentava il vantaggio sugli altri congegni di non tenere in tensione la molla a spirale, e di dare effettivamente la voluta sicurezza all'arma.

Di questo sistema Vetterli parleremo nuovamente più avanti, dato che esso fu modificato, sia in Svizzera che da noi, per renderlo atto al caricamento successivo ed alla ripetizione.

La Russia nel 1871 adottò il sistema Berdan n. 2 a cilindro scorrevole, con cartuccia metallica e con meccanismo di

scatto a molla a spirale; e la Svezia e Norvegia nel 1881 adottarono il fucile a ripetizione sistema Jarman, del quale parleremo più avanti trattandosi di un'arma essenzialmente a ripetizione.

Nacquero poi dei sistemi così detti misti, nei quali lo scorrimento era accoppiato alla rotazione, e si ebbero così il sistema Comblain, adottato nel Belgio per l'armamento della cavalleria e della guardia civica; ed i sistemi Spencer ed Henry-Winchester, i quali pertanto, così come il Jarman, appartengono essenzialmente al tipo delle armi a ripetizione.

* * *

In questo sottoperiodo 1870-1887, come già fu accennato, nacquero le *armi a ripetizione*, cioè le armi che, come diceva la definizione di allora, permettevano di « eseguire parecchi colpi di seguito senza prendere la cartuccia dalla giberna ». Scopo di queste armi era appunto quello per cui in determinate circostanze di guerra il soldato aveva la possibilità di eseguire un tiro rapidissimo.

I sistemi che si escogitarono per comporre un'arma a ripetizione, si riducevano ai tre seguenti, essenzialmente diversi fra di loro, e cioè: il sistema a più canne; il sistema a cilindro rotante; ed il sistema a serbatoio, nel quale ultimo sistema, il serbatoio poteva essere fisso oppure mobile.

Fra le armi a ripetizione con serbatoio fisso, i primi tipi riconosciuti adatti per gli usi di guerra furono: il sistema Spencer e quello Henry-Winchester ai quali già si è accennato: il primo con serbatoio nel calcio, il secondo con serbatoio nel fusto.

Il serbatoio dello Spencer era costituito da una cavità cilindrica che partiva dal calciolo e, percorrendo il calcio e la impugnatura, veniva a sboccare nell'interno della scatola di culatta. Le cartucce però non erano introdotte direttamente nel serbatoio, ma in un tubo mobile il quale, una volta caricato, veniva introdotto nel serbatoio. La ripetizione ottenuta era di 8 colpi e cioè 7 nel serbatoio ed 1 nella camera.

Nelle armi Henry-Winchester invece, il serbatoio si componeva di un tubo chiuso alla parte anteriore e che poteva contenere da 12 a 14 cartucce

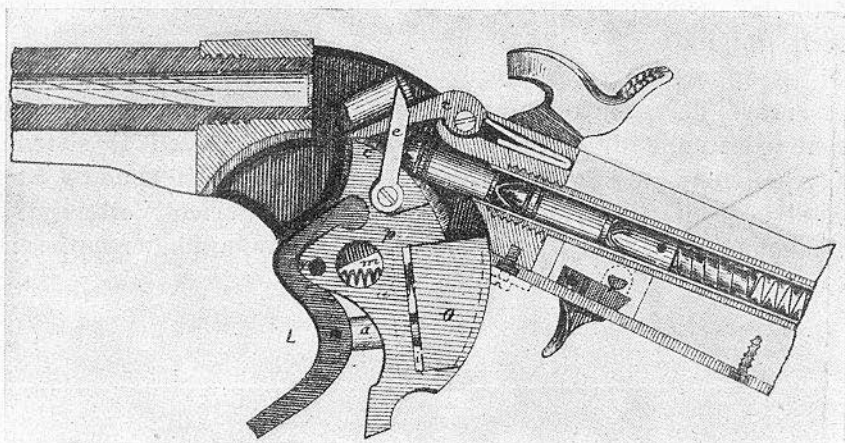


Fig. 908 - Sistema a serbatoio Spencer.

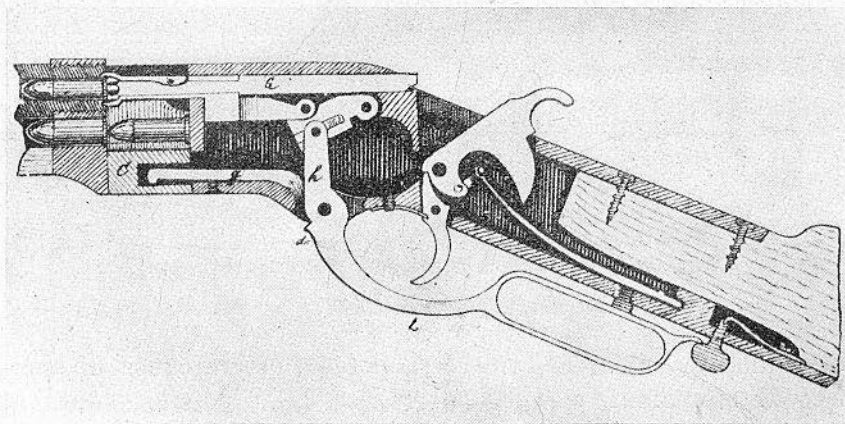


Fig. 909 - Sistema a serbatoio Henry-Winchester.

secondo i modelli. Il serbatoio veniva caricato introducendo le cartucce in una cassetta che poteva sollevarsi od abbassarsi parallelamente all'asse della canna; le cartucce erano introdotte nella cassetta per mezzo di una apertura praticata sulla faccia destra della scatola di culatta.

Fra i sistemi a ripetizione a serbatoio fisso, non prontamente ricaricabile, va anche compreso il sistema Vetterli adot-

tato dal 1869 in Svizzera, e dal quale derivò il nostro Vetterli italiano.

E opportuno ricordare a questo punto quanto fu già fatto osservare nel quinto volume, allorchè si disse che in Italia non si ritenne di scegliere per il nostro Vetterli il sistema a ripetizione, ma bensì invece il sistema a caricamento successivo studiato dal meccanico svizzero Federico Vetterli, ritenendosi allora in Italia che la ripetizione non rappresen-

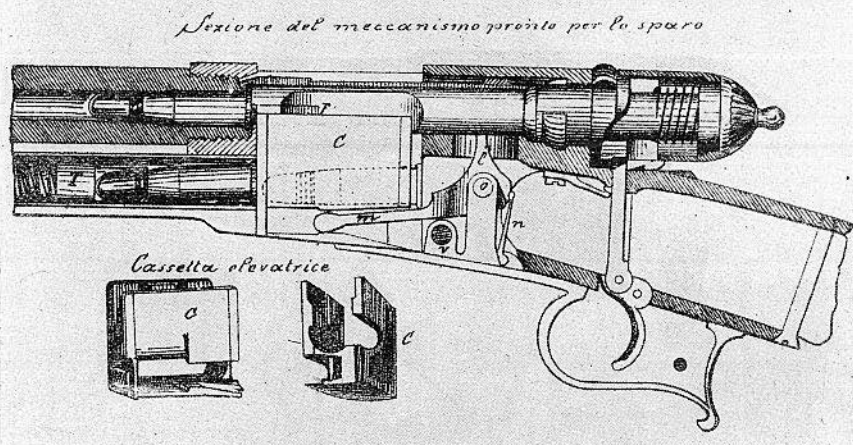


Fig. 910 - Sistema a ripetizione Vetterli (Svizzera).

tasse una necessità, ma viceversa potesse essere causa di sperpero di munizioni, sperpero derivante dalla possibilità data al soldato di poter eseguire a sua volontà un fuoco molto accelerato.

Le principali differenze che il tipo a ripetizione svizzero presentava rispetto al nostro, erano essenzialmente le seguenti: il tipo svizzero invece di una culatta mobile era provvisto di una scatola di culatta che, mentre racchiudeva i congegni di chiusura, di scatto e di ripetizione, serviva anche a collegare le due parti della cassa, la quale era a fusto staccato. In questo sistema la cartuccia essendo ad innesco periferico, il percussore agiva in due punti diametralmente opposti dell'innesco per mezzo di una forchetta alloggiata in una spaccatura della testa dell'otturatore. Il serbatoio era

collocato lungo il fusto e poteva contenere 11 cartucce; il caricamento del serbatoio si eseguiva mediante un'apertura praticata nella faccia destra della scatola di culatta.

Nella carabina della R. Marina Italiana si applicò invece nel 1882 il sistema Vetterli-Bertoldo, che non era altro che il sistema Vetterli mod. 1870, trasformato a ripetizione dal capitano di S. M., proveniente dall'Arma del Genio, Giovanni Bertoldo da Forno Rivara.

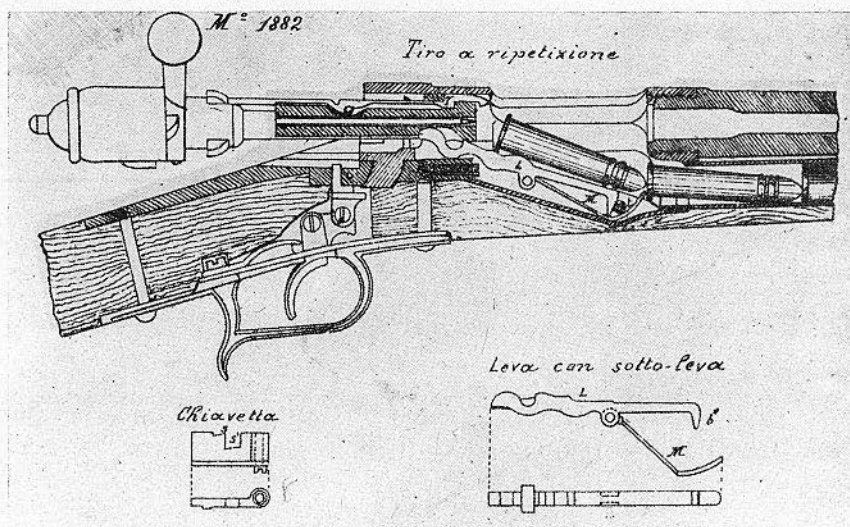


Fig. 911 - Sistema a ripetizione Vetterli-Bertoldo (Italia).

Le modificazioni apportate al tipo svizzero per ottenere questo sistema consistevano: nella sistemazione di un tubo di ottone posto lungo il fusto e capace di contenere 8 cartucce; al fusto faceva seguito una cunetta nella quale si alloggiavano e si muovevano gli organi della ripetizione, consistenti in una leva ed in una sottoleva. La leva col suo movimento di abbassamento o di sollevamento permetteva rispettivamente di ricevere la cartuccia dal serbatoio e di metterla in direzione della canna; la sottoleva aveva lo scopo di arrestare di mano in mano le cartucce che uscivano dal serbatoio per lasciarle sortire una alla volta. La ripetizione così ottenuta era di 9 colpi e cioè di 8 colpi nel serbatoio ed 1 colpo nella camera. Mediante una chiavetta era poi possibile di trasformare l'arma a ripetizione in arma a caricamento successivo.

Merita poi di essere ricordato il sistema Kropatschek, ideato dal Kropatschek, comandante della scuola d'artiglieria di Vienna, e applicato nel fucile della Marina francese mod. 1878, nel fucile della gendarmeria Bosniaca e nella carabina della gendarmeria Ungherese e della gendarmeria Corsa, il che conferma come i motivi che si opponevano all'ado-

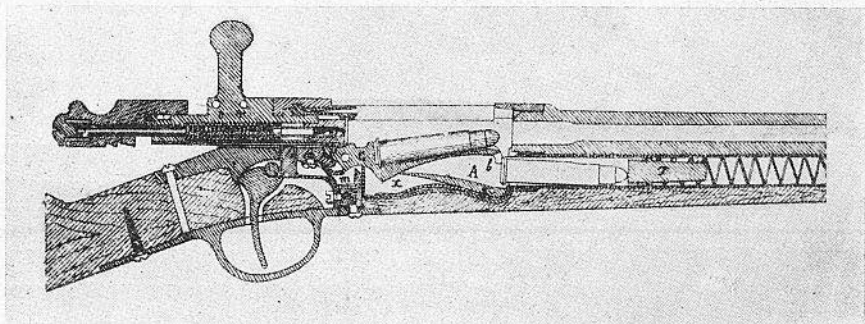


Fig. 912 - Sistema a ripetizione Kropatschek (1878).

zione delle armi a ripetizione per le fanterie di linea, erano meno sentiti per truppe speciali come la marina e la gendarmeria.

Il fucile mod. 1878 della Marina francese aveva il serbatoio di ottone posto nel fusto e poteva contenere 7 cartucce; su di esso agiva lo spingitoio avvolto da molla a spirale; il meccanismo di ripetizione si componeva di una cucchiaina rotante attorno ad un perno, e di un arresta-cartucce. La ripetizione era di 9 colpi.

Il sistema Jarman, al quale già si è accennato e che fu adottato in Norvegia nel 1881, portava avvitato alla parte posteriore della canna un tubo di culatta nel quale scorreva l'otturatore.

Il congegno di chiusura era a cilindro, a percussore; il meccanismo di scatto a molla a spirale; il congegno di ripetizione era ottenuto da un serbatoio disposto nel fusto e costituito da un tubo di ottone, provvisto di spingitoio con molla a spirale, e conteneva 8 cartucce; gli organi della ripetizione consistevano in una cucchiaina, una molla della cucchiaina, ed un arresto della ripetizione.

Nel 1884 la Germania adottò il sistema a ripetizione Mauser, denominato Fucile Mauser mod. 1871-84, nel quale il serbatoio era disposto lungo il fusto e poteva contenere 8 cartucce.

Una molla a spirale avvolta attorno ad uno spingitoio promoveva l'uscita del bossolo quando si faceva il tiro a ripetizione. Gli organi di ripetizione consistevano in una cucchiaina con spranghetta, un arresta-cartucce, un arresto di ripetizione, una molla della cucchiaina ed una molla dell'arresto di ripetizione.

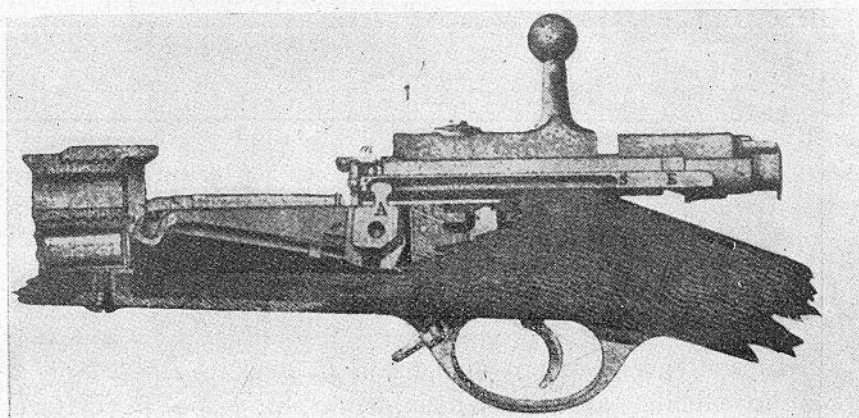


Fig. 913 - Fucile Mauser mod. 1871-84.

La Francia a sua volta nel 1886 adottò il Fucile Lebel; e fu questo un avvenimento notevole ed importante trattandosi di un'arma a ripetizione veramente pregevole.

Il calibro era di mm. 8, e la carica era fatta con polvere infume. Di quest'arma, trasformata poi nel mod. 1886-93, parleremo nel sottoperiodo successivo.

Per chiudere questa rapida rassegna di congegni a ripetizione a serbatoio fisso, ricordiamo infine il sistema Gras-Vetterli, che era sostanzialmente il sistema Gras da noi già descritto, ma opportunamente trasformato a ripetizione dal meccanico svizzero Federico Vetterli.

In questo sistema il serbatoio era praticato nel fusto e poteva contenere 8 cartucce; nel serbatoio vi erano al solito una molla a spirale ed uno spingitoio; il congegno di ripetizione era simile al Kropatschek già descritto, con una cucchiainia girevole intorno ad un perno, una molla della cucchiainia ed un arresta-cartucce.

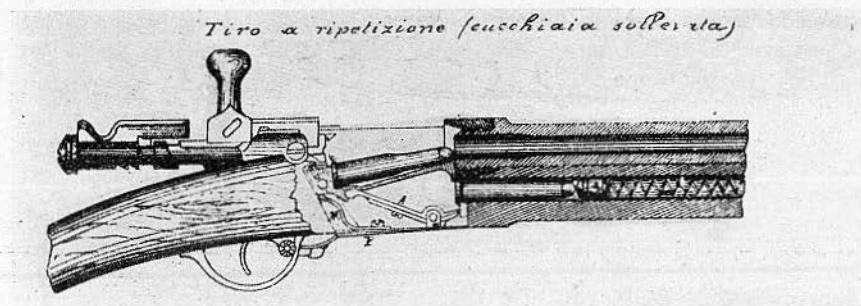


Fig. 914 - Sistema a ripetizione Gras-Vetterli.

* * *

In quest'epoca sorsero anche tipi di armi a ripetizione a serbatoio mobile, aventi essenzialmente lo scopo di evitare gli inconvenienti lamentati nelle armi a serbatoio fisso, fra i quali soprattutto l'aumento di peso e lo squilibrio dell'arma congeniti e conseguenti dal serbatoio fisso. Si ricorse perciò ai tipi a serbatoio mobile, nei quali il serbatoio era unito all'arma soltanto al momento opportuno, conteneva un limitato numero di cartucce, ed era prontamente ricaricabile e ricambiabile. Un serbatoio mobile, — che non aumentasse il peso dell'arma nei trasporti, che non richiedesse nuovi e complicati organi speciali di ripetizione, ma solamente delle piccole varianti al preesistente svolgimento tecnologico di costruzione, e che mediante il ricaricamento od il ricambio del serbatoio fornisse il mezzo di eseguire il tiro a ripetizione per il periodo di tempo necessario, — appariva come una soluzione ideale per effettuare la trasformazione di un'arma a caricamento successivo in un'arma a ripetizione.

Come già per i serbatoi fissi, anche per i serbatoi mobili furono escogitati molti sistemi, e fra questi ricorderemo i sistemi Lee, Spencer-Lee, Männlicher, Jarman, Loewe, Russel-Livermoore, Fosbery, Werndl, tutti con serbatoio mobile ricaricabile o ricambiabile.

Fu poi anche tentato di seguire una via di mezzo fra il sistema della ricaricabilità e della ricambiabilità del serbatoio mobile, ricorrendo ai cosiddetti pacchetti di rifornimento, cioè a scatole di lamiera, di forma rettangolare, aperte sui due fondi, e contenenti un certo numero di cartucce che si potevano versare contemporaneamente nel serbatoio allorchè era vuoto, rendendo così più celere il ricaricamento; che anzi in taluni sistemi il pacchetto stesso funzionava da serbatoio.

Verso il 1887 l'allora capitano d'artiglieria Giuseppe Vitali da Bergamo propose anch'esso un sistema per la trasformazione del fucile mod. 1870 in fucile a caricamento a tiro rapido mediante pacchetti di rifornimento. Il sistema fu preso in considerazione dal Governo italiano e sottoposto ad esperienze: nacque così il fucile italiano mod. 1870-87, sistema Vetterli-Vitali del calibro di mm. 10,35, arma per la quale l'Italia in questo campo delle armi portatili si portò, con indiscusso consenso, alla testa delle altre Potenze, rimanendovi finchè esse adottarono i piccoli calibri.

Nel fucile italiano 1870-87 sistema Vetterli-Vitali, la canna, di acciaio ordinario aveva lunghezza di 800 mm. e forma esterna tronco-conica: rigatura a passo costante; 4 righe volgenti a destra; alla canna era avvitata la scatola di culatta. Il meccanismo di otturazione, costituito dal cilindro otturatore e attraversato secondo il suo asse da un foro, scorreva e prendeva appoggio nella culatta mobile per mezzo di un manubrio portato da una noce a manubrio, avente due alette di appoggio e due incavi elicoidali. Il meccanismo di percussione e di scatto era a molla a spirale con armamento automatico. Lo scatto avveniva in un sol tempo; il sistema di sicurezza era a leva, secondo il tipo proposto dal maggiore d'artiglieria Antonio Clavarino modificato dal Vitali. Il meccanismo di ripetizione era a serbatoio fisso, centrale, a caricamento multiplo, con caricatore ad involucro, non simmetrico, contenente 4 cartucce; caricatore che entrava ma non rimaneva nel serbatoio. Il serbatoio era costituito da una scatola metallica applicata al disotto della scatola di culatta.

Il congegno di puntamento era del sistema a tacca di mira e mirino; l'alzo a quadrante, con alette e tacche di graduazione.

Questo nostro fucile mod. 1870-87 adoperava inizialmente una cartuccia a bossolo di ottone con orlo di presa, massiccio, ricavato dal fondello, ed aveva un innesco alla Boxer. Successivamente impiegò la cartuccia ordinaria mod. 1890 anch'essa con bossolo di ottone con orlo di presa; cassula di sicurezza di tombac (lega di rame e zinco nella proporzione di 88 % di rame e 12 % di zinco) unita a forzamento; carica di gr. 2,4 di balistite in grani; proietto con nocciolo di piombo compresso, saldato a caldo alla incamiciatura di ottone con corona di forzamento.

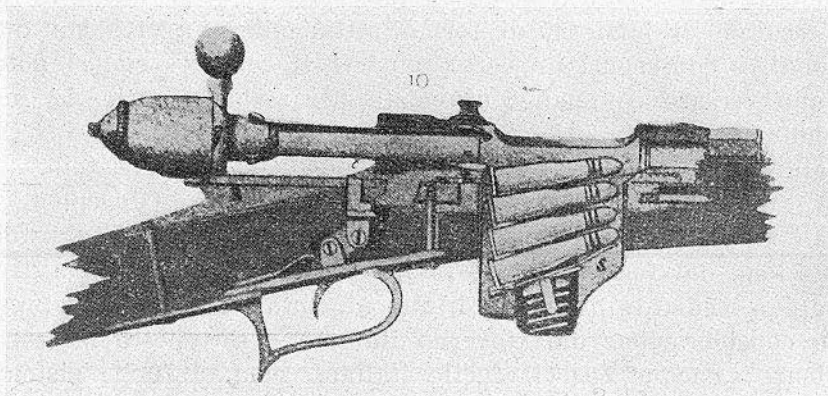


Fig. 915 - Fucile italiano mod. 1870-87 (Vetterli-Vitali).

Nel suo complesso il fucile Vetterli-Vitali mod. 1870-87 si dimostrò resistentissimo, di ottime qualità balistiche e dotato di un congegno di otturazione abbastanza semplice.

Il nostro Esercito ebbe anche in servizio il moschetto per truppe speciali mod. 1870-87, ed il moschetto per carabinieri mod. 1870, armi entrambi simili al fucile Vetterli mod. 1870 e che impiegavano le medesime munizioni.

* * *

Per quanto riguarda le *pistole*, riferendoci sempre a quanto fu già detto nel precedente volume quinto, dobbiamo ricordare che in Italia fino al 1870 non erano ancora stati adottati dei tipi perfezionati di pistole a rotazione, ma veniva

distribuita soltanto la pistola a rotazione Lefauchaux a movimento intermittente, e soltanto nel 1874 fu adottata la pistola mod. 1874, sistema Chamelot-Delvigne, a movimento continuo.

In questa pistola, l'armamento del cane si produceva mediante la pressione sul grilletto, anzichè richiedere un movimento separato: le camere erano in numero di 6; il meccanismo di scatto era a percussione interno, con un cane-noce a due tacche, un mollone, uno scatto, un grilletto, una

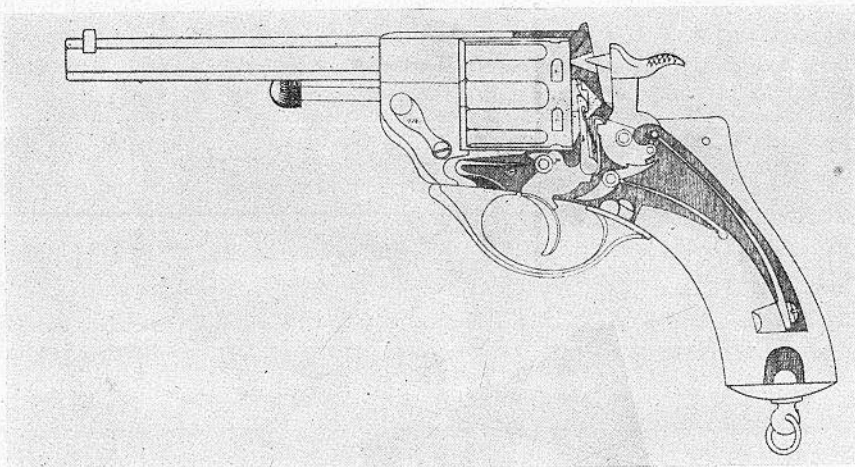


Fig. 916 - Pistola a rotazione mod. 1874 Chamelot-Delvigne.

molla dello scatto ed una molla del grilletto. L'innesco era centrale e per ciò la testa del cane era foggata a punta. Partito il colpo, lasciato libero il grilletto, tutte le parti ripigliavano il loro posto in virtù della molla del grilletto.

* * *

Anche in questo periodo, sia presso di noi che presso gli altri Stati, continuarono gli studi relativi alle *mitragliatrici*; e, quale frutto delle esperienze, comparve il tipo Gardner a due canne, il più perfetto dei quali fu costruito dalla casa americana Pratt e Whitney. Questo tipo fu poi adottato in

Italia e prese il nome di Mitragliatrice a due canne mod. 1886, sistema Gardner, con calibro di mm. 10,35.

La mitragliatrice Gardner appartiene alla stessa categoria della mitragliatrice Gatling, già descritta nel precedente periodo 1815-1870, benchè di costruzione completamente differente. Scopo dell'inventore essendo stato quello di avere un'arma sommamente mobile, egli limitò in conseguenza a due il numero delle canne, ed anzi costruì anche delle mitragliatrici ad una unica canna.

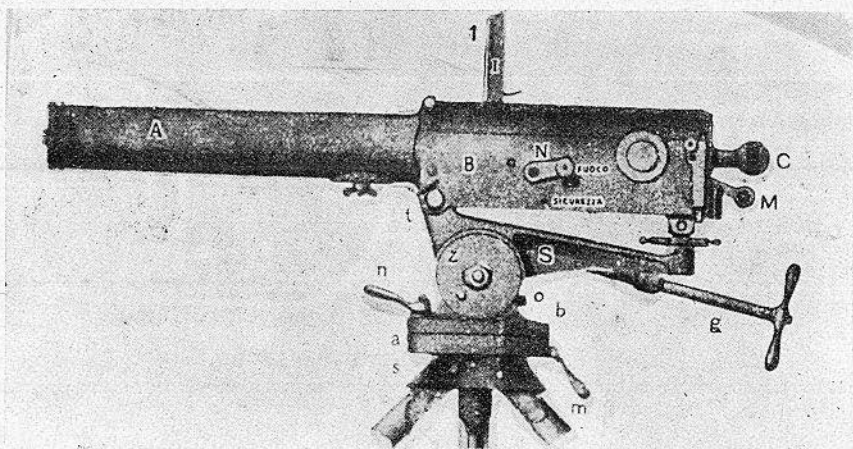


Fig. 917 - Mitragliatrice a due canne mod. 1886, sistema Gardner.

Nella mitragliatrice Gardner a due canne 1886, le due canne erano di acciaio ordinario, simili a quelle del moschetto per truppe speciali modello 1870; esse erano affiancate e sostenute da appositi dischi. La scatola di culatta era collegata all'involucro dietro le canne ed in essa erano collocati e si muovevano i congegni di chiusura e di sparo. In ciascuna canna il meccanismo di otturazione era a cilindro scorrevole, con appoggio posteriore, centrale, a cuneo, guidato da apposito eccentrico. Il meccanismo di scatto e di percussione era a molla a spirale con armamento automatico della molla all'atto di chiusura della culatta. Il meccanismo di ripetizione era a tramoggia mobile, verticale, centrale, esterna, superiore, contenente 40 cartucce in due file, a caricamento multiplo mediante una scatola-caricatore contenente 20 cartucce. La mitragliatrice veniva caricata sopra un sostegno a treppiede; la cartuccia adoperata inizialmente era quella mod. 1886, con

carica di gr. 4,15 di polvere nera, con proietto di piombo incamiciato di rame e del peso di gr. 20. Successivamente tale mitragliatrice adoperò una cartuccia identica a quella mod. 1890, nella quale però il bossolo veniva fermato alla pallottola mediante la tripunzonatura.

L'arma era scomponibile nelle tre parti — mitragliera, sostegno e treppiede —, ognuna delle quali poteva essere facilmente trasportata da un uomo, oppure essere sommeggiata.

* * *

Sottoperiodo 1887-1915 = Sguardo generale = Diminuzione dei calibri = Nuovi tipi di armi, italiani ed esteri = Il fucile italiano mod. 91 = Le armi a ripetizione automatica = Pistole = Mitragliatrici = Particolarità nella costituzione di un'arma portatile = Munizioni = Cenno sulla fabbricazione delle armi da fuoco.

Questo periodo di tempo ha grande importanza per la Storia dell'Artiglieria, come quello in cui tutte le Nazioni, decisamente avviate alla trasformazione delle armi portatili ed all'adozione delle armi a ripetizione, rivolsero i loro studi ed i conseguenti esperimenti a realizzare la ripetizione automatica, che appunto in quest'epoca nacque e si sviluppò.

Il sottoperiodo precedente, negli anni 1886 e 1887 si era difatti chiuso con la trasformazione delle armi a caricamento successivo di medio calibro in armi a ripetizione, con la fabbricazione di nuovi fucili di piccolo calibro a ripetizione ordinaria: nel 1887 poi furono fatti i primi tentativi di adozione di armi automatiche.

Nei riguardi della riduzione del calibro, iniziatasi appunto sul finire del sottoperiodo precedente, la riduzione stessa si era dimostrata necessaria come conseguenza della ripetizione perchè la ripetizione esigendo un maggior quantitativo di munizioni, per non accrescere il peso trasportato dal soldato, imponeva una cartuccia più leggera che permettesse di aumentare senza inconvenienti il munizionamento individuale del soldato in relazione al maggior consumo di munizioni che inevitabilmente si sarebbe verificato. Un'ulteriore riduzione del calibro fu poi resa possibile per i progressi ottenuti nella produzione dei metalli, nella lavorazione delle canne e nella fabbricazione dei proietti, nonchè per l'impiego delle nuove

polveri che, oltre ad essere più potenti, contribuirono a far acquistare maggior pregio alla ripetizione: si passò così dalle armi di 12 e 10 mm. a quelle di 8 e fino a 6 mm., ottenendosi quindi dalla riduzione del calibro una maggiore radenza di tiro oltre che un notevole alleggerimento delle munizioni.

In sostanza si può dunque affermare che nell'intero periodo da noi qui considerato 1870-915, i progressi nelle armi furono molto rapidi da quando si comprese che la potenza del fucile è tanto maggiore quanto maggiori sono la tensione della traiettoria, la precisione del tiro, la penetrazione del proietto: condizioni queste raggiungibili soltanto coll'armonico complesso del proietto oblungo, della rigatura e della riduzione del calibro. La retrocarica, sempre più perfezionata dai rapidi e grandi progressi delle industrie meccaniche, permise essenzialmente la realizzazione di questo armonico complesso, migliorato poi ancora dalla comparsa delle polveri infumi. Di modo che, riducendo il calibro ed il peso del proietto pur aumentandone la densità trasversale e migliorandone la forma, e accrescendo la velocità iniziale coll'uso di polveri meno vive e più potenti, si sono ottenute grado a grado traiettorie molto tese che, con il minimo alzo, danno luogo a profonde zone ininterrottamente battute anche contro bersagli di media altezza.

* * *

Esaminiamo ora ed in ordine cronologico i più caratteristici tipi di armi portatili, italiani ed esteri, apparsi in questo periodo.

La Germania, in seguito all'adozione del piccolo calibro da parte della Francia e dell'Austria, e visti gli incontestabili vantaggi derivanti dal piccolo calibro, iniziò i suoi studi per l'adozione di un'arma nuova che sostituisse il suo fucile mod. 1871-84. Risultato di tali studi fu l'adozione del fucile mod. 1888, del calibro mm. 7,9.

Questo fucile era del tipo Mauser per ciò che riguarda il congegno di chiusura e di scatto, e del tipo Männlicher per ciò che riguarda la ripetizione. La scatola-serbatoio portava sul fondo un elevatore destinato a spingere in

alto le cartucce; il pacchetto o caricatore era simile a quello delle armi austriache e conteneva 5 cartucce.

Anche l'Austria nel 1888, eseguiti gli studi per la riduzione del calibro, passò dal suo fucile Mänlicher mod. 1886 (al quale era stato conservato il calibro di 11 mm. del fucile mod. 1873), al fucile mod. 1888 del calibro di mm. 8.

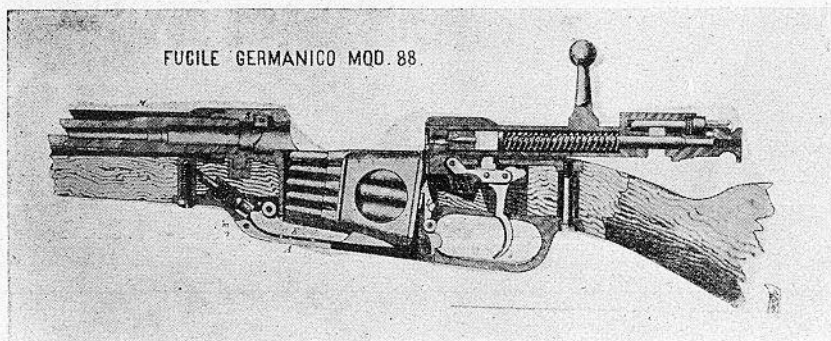


Fig. 918 - Fucile germanico mod. 1888.

L'Inghilterra nel 1889 adottò il fucile Lee mod. 1889, arma del calibro di mm. 7,7 in cui il congegno di ripetizione era a serbatoio mobile del tipo Lee, nel quale senza eccedere nel peso, si era riusciti a sistemare il numero rilevante di ben 8 cartucce.

Passando a quanto venne fatto in proposito nel nostro Paese, rileveremo che fin dal 1888 l'Italia si avviò anch'essa in modo deciso alla soluzione di un tale problema.

La trasformazione fatta nel 1887 per passare dal fucile mod. 70 al fucile a ripetizione ricorrendo al sistema Vitali, malgrado i buoni risultati ottenuti, non poteva considerarsi che come una soluzione transitoria del problema integrale della ripetizione.

La necessità di sfruttare i vantaggi delle polveri infumi, e di aumentare il munizionamento, ad imitazione di quanto, come si è visto, avevano già fatto la Francia, la Germania e l'Austria, spingeva ad una ulteriore diminuzione di calibro.

Per ciò nel 1888 il Ministero della Guerra incaricò la competente Commissione delle armi portatili, istituita presso

la Scuola Centrale di Tiro di fanteria in Parma, di studiare un nuovo fucile. Presidente della Commissione era il generale Gustavo Parravicino, proveniente dall'artiglieria e comandante della Scuola di Parma; segretario fu il maggiore d'artiglieria Antonio Benedetti. Gli studi cominciarono su canne da mm. 8 e da mm. 7,5; indi su canne costruite dalla Fabbrica d'armi di Brescia del calibro di mm. 6 e mm. 6,5. Fra i vari modelli

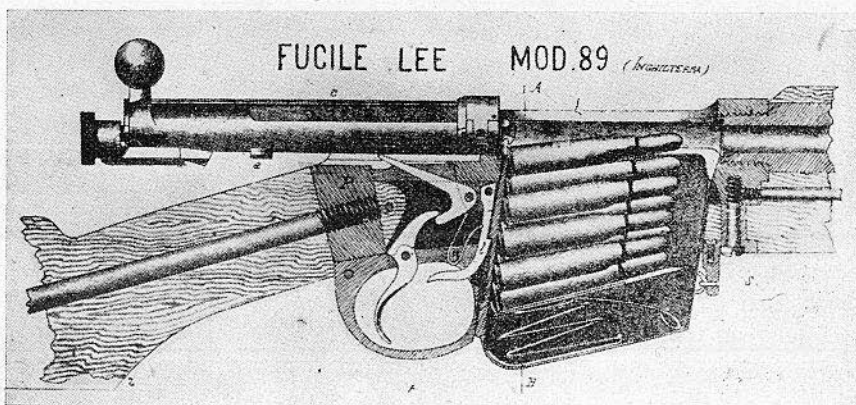


Fig. 919 - Fucile Lee mod. 1889 (Inghilterra).

costruiti e presentati, la Commissione scelse per il meccanismo di otturazione quello presentato dalla Fabbrica d'armi di Torino e studiato dal valente capotecnico principale di quella Fabbrica d'armi, Salvatore Carcano (1), mentre il caricatore ed

(1) Salvatore Carcano nacque a Varese nel 1827 e rimasto orfano del padre nel 1837 dovette abbandonare la scuola per recarsi al lavoro. Fu quindi tra i primi ad arruolarsi come soldato volontario e dopo aver preso parte valorosamente alle Cinque giornate di Milano, finita la prima campagna dell'indipendenza nazionale passò in Piemonte e nel gennaio 1849 fu assegnato alla compagnia armaiuoli del Corpo Reale d'artiglieria. Dopo poco tempo fu nominato artista, poi caporale e quindi sergente e nel 1852 venne mandato in congedo per fine ferma, venendo pertanto subito assunto quale operaio alla Fabbrica d'armi di Torino. Dopo pochi mesi veniva nominato maestro di 1^a classe, finitore e livellatore di canne e addetto a speciali lavori di precisione. Venne quindi incaricato di studiare uno speciale



Fig. 920 - Gustavo Parravicino.



Fig. 921 - Pietro Garelli-Colombo.



Fig. 922 - Giuseppe Vitali.



Fig. 923 - Salvatore Carcano.

il serbatoio furono scelti del tipo Männlicher. Dopo le ripetute esperienze allora eseguite, nella seduta del 5 marzo 1892 fu adottato il fucile che prese il nome di Fucile mod. 91.

Successivamente il 9 giugno 1893 fu adottato il moschetto per cavalleria, ed alla fine del 1897 il moschetto per armi speciali.

Il fucile italiano mod. 91, di calibro mm. 6,5, presentava le seguenti caratteristiche: canna di acciaio ordinario, lunga mm. 780; rigatura progressiva con 4 righe volgenti a destra, rigatura proposta, in sostituzione della elicoidale, dal tenente colonnello di artiglieria Pietro Garelli-Colombo che era succeduto al maggiore Benedetti quale segretario della Commissione. La scatola di culatta, o culatta mobile, aveva forma cilindrica ed era abbrunata come la canna. Il meccanismo di chiusura era a cilindro scorrevole e girevole con appoggio anteriore, ad alette, simmetrico. Il meccanismo di percussione e di scatto era a molla a spirale, con armamento automatico allorchè si apriva la culatta. Il sistema di sicurezza tipo Carcano era a tubetto, quale già era stato applicato al fucile ad ago mod. 1866. Il meccanismo di ripetizione del tipo Männlicher era a serbatoio fisso, centrale, a caricamento e scaricamento multiplo mediante pacchetto simmetrico, contenente 6 cartucce. La scatola-serbatoio faceva corpo col ponticello. Il con-

congegno per lo scatto degli acciarini dei fucili, incarico che egli assolse con genialità e soprattutto con intensa passione, e ben può dirsi che questo fu l'inizio degli studi e delle realizzazioni che resero notorio ed ammirato il nome di Salvatore Carcano nel campo delle armi portatili.

Incoraggiato nei suoi studi e nelle sue proposte il macchinario della Fabbrica d'armi di Torino venne rinnovato con tipi nuovi e perfezionati, ed egli stesso progettò e costruì alcune macchine utensili per lavorazioni speciali delle canne, delle baionette e dei mirini, eseguendo concreti tentativi per la costruzione di fucili di piccolo calibro a retrocarica.

Lo stesso Camillo Cavour nel 1854 interessandosi personalmente alla preparazione degli armamenti per le truppe da mandare in Crimea si recò alla Fabbrica d'armi, volle conoscere il Carcano e dispose che egli fosse messo a capo dei lavori necessari per rigare al più presto possibile i 50.000 fucili occorrenti.

Continuando nei suoi studi, nei suoi progetti e nelle sue realizzazioni riuscì ad introdurre ancora altre opportune modifiche semplificative, ed i suoi prodotti presentati all'Esposizione nazionale del 1858 in Torino furono premiati con una medaglia ed un Diploma d'onore che il maggiore d'artiglieria Giovanni Solari allora Direttore della Fabbrica d'armi volle consegnargli con speciale solennità in presenza di tutto il personale, salutandolo il Carcano come quello che veramente dava lustro a quello Stabilimento.

gegno di puntamento era del sistema a tacca di mira e mirino. La cartuccia adoperata aveva il bossolo di ottone con scanalatura di presa a corona circolare, una carica di gr. 2,28 di solenite in tubetti; il proietto era con nocciolo di piombo compresso, saldato a caldo alla incamicatura di maillechort. L'arma di piccolo calibro, e provvista di sciabola-baionetta corta, non riusciva eccessivamente lunga, ed era snella, leggera, resistentissima. Per quanto avesse il serbatoio sporgente e l'estrattore alquanto delicato, l'unione della canna alla cassa era perfetta, ed ottimo poi risultava il sistema di sicurezza.

Era insomma un fucile armonico in tutte le sue parti e di eccellenti qualità balistiche, tanto che con esso l'Italia poteva dire di avere effettivamente un'arma molto perfezionata con la quale poteva tener testa per molto tempo al difficile problema dell'armamento della fanteria: deveasi per ciò rilevare come, per tutti i successivi anni di questo periodo e cioè fino al 1915 non si sentì in Italia alcun bisogno di ricorrere ad adozioni di altre armi a ripetizione ordinaria.

Per quanto riguarda gli eserciti esteri, possiamo riassu-

Nel 1859 fu nominato Controllore di 3^a classe, nel 1860 Controllore di 2^a e nel 1862 Controllore di 1^a classe. Nel 1863 fu mandato in missione a Parigi ed in altre città estere per collaudo di macchine per la fabbricazione delle canne d'acciaio; nel 1865 fu nominato Controllore principale di 2^a classe e nel 1867 fece brevettare un fucile di sua invenzione a retrocarica, per il quale il Governo gli assegnò un premio in denaro.

Le sue proposte e le sue realizzazioni furono adottate non soltanto in Italia ma altresì all'estero ed è veramente a lamentare che egli non abbia avuto la necessaria disponibilità di mezzi per continuare i suoi studi e perfezionare le sue creazioni.

Nel 1876 brevettò il nuovo alzo da lui ideato per fucili e carabine, e nel 1891 il Governo Italiano adottò il fucile di piccolo calibro «riconosciuto superiore a tutti i tipi adottati negli altri Paesi», assegnandogli un altro compenso in denaro.

Nel 1879 venne promosso capotecnico principale di 1^a classe, gli furono conferite varie onorificenze e nel 1896 lasciò il servizio per ragione di età morendo poi in Torino nel 1903.

Salvatore Carcano ebbe una numerosa progenie di ben dodici figli e tutta la sua vita venne da lui dedicata al lavoro ed alla famiglia. Carattere bonario e gioviale godette non soltanto la stima ma altresì la fiducia e l'affetto dei superiori, colleghi ed inferiori, tantochè era doveroso ricordare questo lavoratore modesto e fattivo che nei perfezionamenti delle armi portatili lasciò un'orma marcata e profonda.

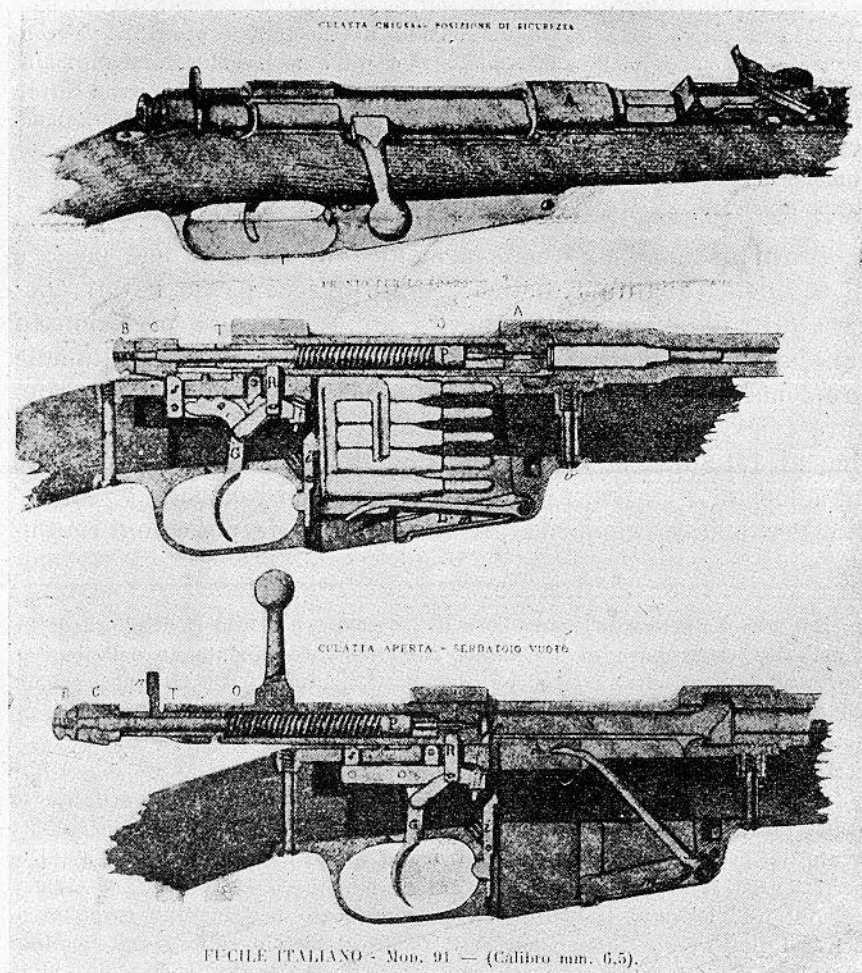


Fig. 924 - Fucile italiano mod. 91.

mere come segue quanto fu fatto dalle diverse principali Potenze.

La Francia nel 1893 modificò il suo primitivo fucile Lebel, ed adottò il fucile mod. 1886-93, del calibro di mm. 8, ancora del sistema Lebel.

Questo fucile aveva il meccanismo di otturazione a cilindro scorrevole e girevole, con appoggio anteriore ad alette. Il meccanismo di ripetizione era a serbatoio fisso del sistema Kropatschek con 8 cartucce. È doveroso ricordare che trattavasi di un'ottima arma di guerra studiata dal colonnello dell'artiglieria francese Nicola Lebel.

La Germania nel 1898 adottò un fucile ancora del tipo Mauser, ottenuto migliorando il mod. 1888. Quest'arma fu nuovamente poi modificata, e ne derivò

il fucile germanico mod. 1898-S. 905 del calibro di mm. 7,92, anch'esso con cilindro scorrevole e girevole, appoggio ad alette anteriore, con meccanismo di ripetizione a serbatoio fisso, centrale, a caricamento multiplo, contenente 5 cartucce, sistema Mauser.

Nel 1889 il Belgio decretava l'adozione del fucile Mauser da mm. 7,65 in sostituzione dell'Albini-Braendlin mod. 1867 del calibro di mm. 11; successivamente adottava per i Corpi speciali della guardia civica il fucile Mauser 1895 dello stesso calibro del precedente. Nacque così il fucile belga mod. 1889 col calibro di mm. 7,65, sistema Mauser-Lee. In sostanza quest'arma era simile al Mauser germanico mod. 1898-S. 1905.

La Turchia nel 1890 adottò il fucile turco mod. 1890, del calibro di mm. 7,65, sistema Mauser, analogo a quello belga. Successivamente nel 1893 scelse il fucile Mauser 1893, di pari calibro del precedente, identico al tipo spagnolo. Per ultimo la Turchia adottò poi il fucile mod. 1910 sistema Mauser con calibro 7,65, e cioè il Mauser mod. 1890 al quale erano stati cambiati i congegni di caricamento, di sparo e di puntamento, senza però variare il munizionamento.

La Repubblica Argentina nel 1891 adottò il fucile Argentino mod. 1891 sistema Mauser-Lee, di calibro mm. 7,65, quasi uguale al fucile belga mod. 89.

La Spagna nel 1893 adottò il fucile spagnolo mod. 1893, sistema Mauser, del calibro di mm. 7, uguale al fucile germanico mod. 98-S. 1905.

Similmente la Rumenia nel 1893 adottò il fucile rumeno mod. 1893, sistema Mauser-Männlicher, con calibro di mm. 6,5.

Nel 1897 il Giappone adottò il fucile giapponese modello 1897, sistema Arisaka, con calibro di mm. 6,5. Questo fucile sostituì il fucile mod. 1889, tipo Murata, del calibro di

mm. 8, ed era un misto dei congegni Mauser e Lee con serbatoio nel fusto, tipo Kropatschek. Successivamente in Giappone fu adottato il fucile giapponese mod. 1905, sistema Arisaka, calibro mm. 6,5, che era ancora sostanzialmente il modello 1897 al quale, mantenendo lo stesso munizionamento, si erano apportate alcune varianti per correggerne i difetti principali emersi dal suo impiego pratico.

Gli Stati Uniti d'America nel 1903 adottarono il fucile mod. 1903 con calibro di mm. 7,62, sistema Springfield, derivato dal fucile germanico.

L'Inghilterra nel 1903 prescelse un fucile sistema Lee-Enfield, di calibro mm. 7,7, simile al sistema Mauser-Lee modello 89 belga.

In Russia nel 1891 si ebbe un fucile russo mod. 1891 del calibro di mm. 7,62, sistema Mossine, che sostituì il fucile Berdan mod. 1871 del calibro di mm. 10,66, e che fondamentalmente era simile al fucile Lebel mod. 1896.

In Austria si adottò il fucile austriaco mod. 1890-95 sistema Männlicher, con calibro di mm. 8.

Nel Canada nel 1905 fu adottato il fucile canadese modello 1905 sistema Ross con calibro di mm. 7,62, similare al tipo germanico Mauser mod. 1898-S. 905.

* * *

Intanto, negli anni a cavallo dei due secoli proseguirono intensamente gli studi tendenti a sviluppare, accrescere e perfezionare sempre maggiormente le qualità caratteristiche essenziali di un'arma da fuoco moderna, cioè la potenza e la mobilità, ed il periodo 1887-1908 può dirsi veramente quello delle prime *armi automatiche*, cioè di quelle armi nelle quali, in seguito allo sparo e per effetto di esso, vengono compiute automaticamente, cioè senza il diretto concorso del tiratore, tutte le operazioni relative all'apertura della culatta, alla estrazione del bossolo, all'introduzione e giustaposizione della cartuccia successiva, ecc. ecc.

Troppo lungo sarebbe lo enumerare tutti i tipi di armi automatiche studiati e costruiti in quegli anni, sia di mitra-

gliatrici, che di fucili e di pistole: i tipi presentati ed anche sperimentati furono numerosissimi e svariatisimi, e pertanto a seconda del diverso modo col quale veniva sfruttata la pressione dei gas, esercitata durante la loro espansione all'interno ed all'esterno dell'anima, si addivenne alla seguente suddivisione delle armi: armi a canna ed otturatore rinculanti di quantità diversa; armi a canna fissa ed otturatore rinculante; armi a canna avanzante ed otturatore fisso; armi a canna fissa con sottrazione di gas entro l'anima; armi infine a canna fissa o mobile con utilizzazione dei gas alla bocca.

Un'altra e più semplice classificazione venne proposta dal generale svizzero Ulrico Wille per considerare le armi automatiche in relazione alle loro caratteristiche costruttive e raggruppandole quindi: in armi a canna scorrevole indietro od in avanti (sistema specialmente adatto per i fucili); in armi a canna fissa (sistema adatto per le pistole aventi in generale un'anima corta); e infine in armi a canna fissa accoppiata con un tubo parallelo destinato per la sfuggita dei gas o per far posto all'asticolo (sistema in genere non molto conveniente, ma viceversa sufficientemente adatto per le mitragliatrici e che pertanto è stato anche sperimentato per alcuni fucili quali il Männlicher, il Mondragon ed il Cei-Rigotti).

Nacquero così: il fucile automatico Mauser, del calibro di mm. 7,92, nel quale canna ed otturatore rinculavano di quantità diverse; la carabina Männlicher mod. 900, dello stesso sistema; il fucile Maxim a canna fissa ed otturatore rinculante; il fucile Maxim-Bang a canna avanzante ed otturatore fisso; il fucile Mondragon mod. 1908 a canna fissa con sottrazione dei gas entro l'anima.

Venendo all'Italia si può dire che a quest'ultima categoria appartiene il nostro fucile Cei-Rigotti mod. 1901. Quest'arma dovuta allo studio perseverante dell'allora capitano dei bersaglieri Cei-Rigotti, venne costruito dalla Società Siderurgica Glisenti & C. di Brescia. La canna dell'arma era quella del fucile italiano mod. 1891, nella quale, a metà circa della sua lunghezza ed in corrispondenza della generatrice inferiore, era stato praticato un forellino per il passaggio dei gas da immettersi nel corpo di pompa del meccanismo a gas,

portato da un collare fissato alla canna. La scatola di culatta ed il meccanismo di otturazione avevano molte parti simili a quelle del fucile mod. 1891. Il meccanismo di ripetizione era a serbatoio fisso, centrale, a caricamento multiplo e conteneva 6 cartucce.



Fig. 925 - Fucile automatico italiano Cei-Rigotti (1901).

Oltre il tipo accennato, il Cei-Rigotti presentò anche un fucile-mitragliera per marina, con serbatoio per 24 cartucce.

* * *

In Italia dopo la pistola mod. 1874, già descritta, fu adottata la pistola a rotazione mod. 1889, del calibro di mm. 10,35, sistema a rotazione Bodeo. La pistola era simile alla precedente, ma di canna più corta; il meccanismo di ripetizione era costituito dal cilindro o tamburo girevole ruotante attorno all'albero; il sistema di percussione e di scatto era a molla a lamina. Con tale pistola si poteva eseguire e il tiro intermittente e il tiro continuo; con essa si adoperava la cartuccia a pallottola mod. 90-99 di ottone a fondello convesso, carica di gr. 0,6 di balistite in grani.

Proseguivano intanto gli studi per concretare vari tipi di pistole automatiche: sorsero così presso le varie Nazioni, la pistola Männlicher mod. 1894 del calibro di mm. 7,8 a canna scorrevole in avanti; la pistola Browning mod. 1900

(modello piccolo) del calibro mm. 7,65 a canna fissa ed otturatore rinculante. Da quest'ultima pistola la stessa Casa costruttrice fece derivare varii tipi di pistole Browning, destinate al libero commercio: notevoli la pistola 1903 del calibro di mm. 9,00 detta anche modello grande, e la pistola mod. 1906 del calibro di mm. 6,35 detta da diporto.

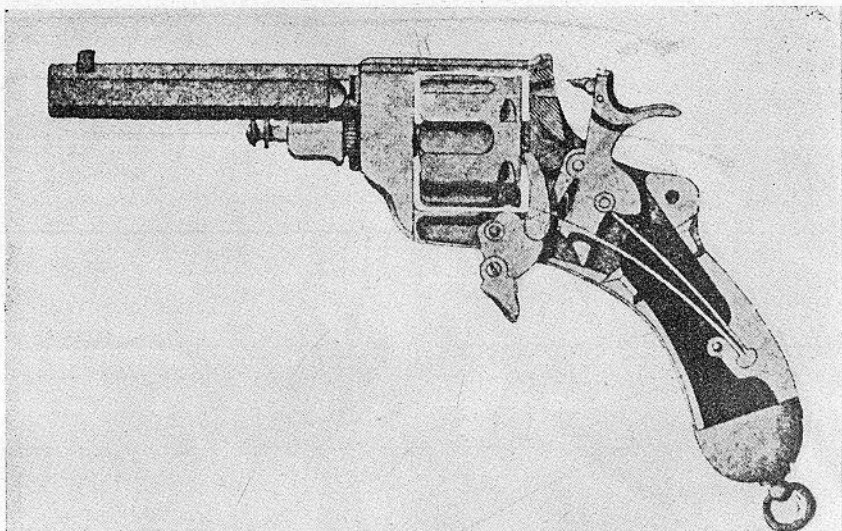


Fig. 926 - Pistola a rotazione mod. 1889 (Italia).

Sorse poi la pistola Mauser mod. 1899 del calibro di mm. 7,63 del sistema a canna ed otturatore rinculanti di quantità diversa; e nel 1905 in Italia fu sperimentata la pistola Vitali mod. 1905 del calibro di mm. 7,65. Questa pistola automatica, dovuta allo studio del colonnello di artiglieria Giuseppe Vitali, aveva il meccanismo di otturazione a cilindro scorrevole con appoggio posteriore, centrale; il meccanismo di percussione era a molla a spirale e, soltanto in parte, distinto dal meccanismo di scatto. Il meccanismo di ripetizione era a serbatoio fisso, nell'armatura o castello; era a caricamento multiplo mediante caricatore a lastrina, capace di

8 cartucce. Questa pistola venne successivamente sperimentata dalla R. Marina negli anni 1910-11, dando in massima risultati soddisfacenti, ma dimostrandosi però, in riguardo delle qualità balistiche, inferiore a quelle realizzate col tipo regolamentare del 1910.

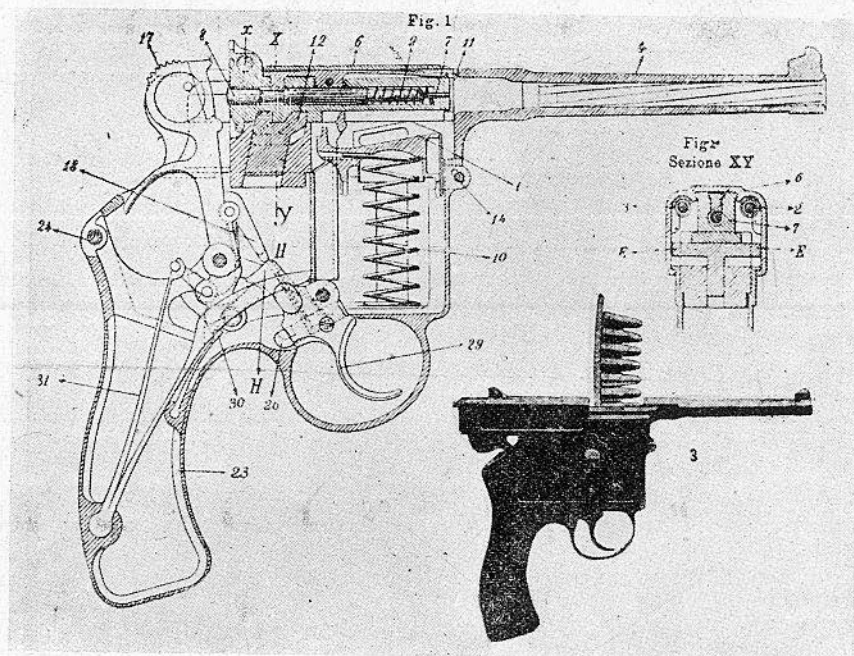


Fig. 927 - Pistola italiana Vitali mod. 1905.

Difatti l'Italia poco dopo adottò la pistola mod. 1910 di calibro mm. 9, del sistema a canna ed otturatore rinculanti di quantità diverse. Quest'arma aveva la canna lunga mm. 95, di acciaio a wolframio, meccanismo di otturazione a cilindro scorrevole con appoggio inferiore, centrale, ottenuto mediante apposito blocco di chiusura girevole, simmetrico. Il meccanismo di percussione e di scatto era a molla a spirale e distinto dal meccanismo di scatto. Il meccanismo di ripetizione era a serbatoio fisso nell'impugnatura, a caricamento e scarica-

mento multiplo mediante caricatore a pacchetto-astuccio, capace di 7 cartucce.

La pistola mod. 1910 venne fabbricata presso la Fabbrica d'armi Glisenti di Brescia, ed il primo modello avente calibro di mm. 7,63 venne ammesso alle esperienze di concorso con altri tipi di pistole automatiche presentate da Case estere

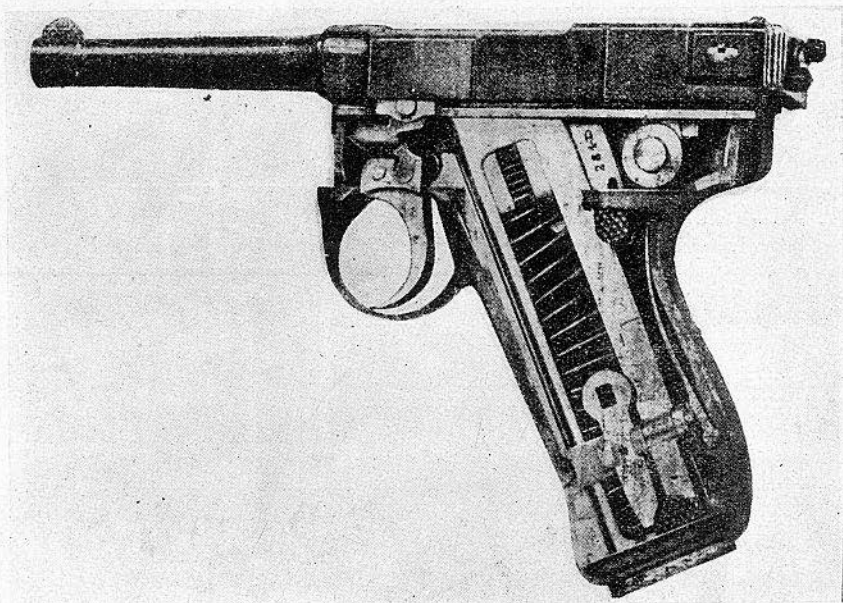


Fig. 928 - Pistola italiana mod. 1910.

ed italiane, quali: Mauser, Browning, Borchardt, Lueger, Vitali, Freddi. Decisa la sua adozione si ritenne opportuno di accrescere il calibro della canna fino a mm. 9.

* * *

I vari tipi di *mitragliatrici* che vengono qui esaminati come relativi a questo sottoperiodo, appartengono tutti alle mitragliatrici a ripetizione automatica. Cronologicamente, i vari tipi adottati furono i seguenti:

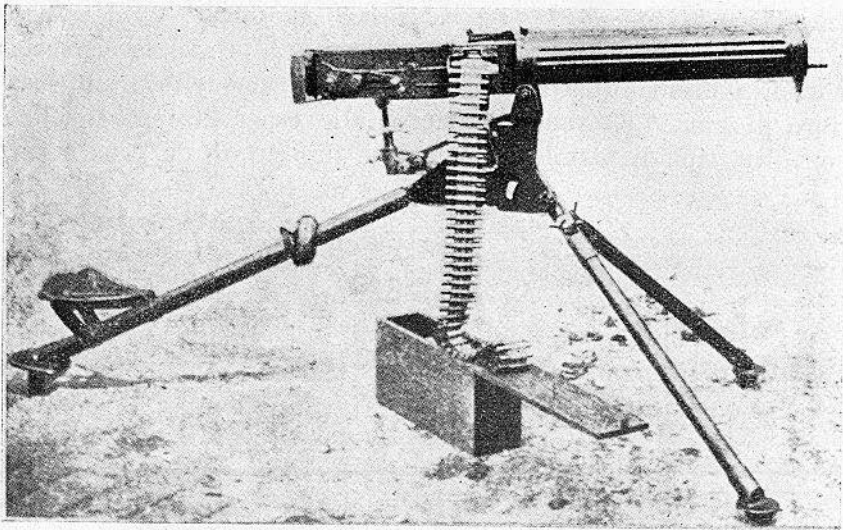


Fig. 929 - Mitragliatrice Maxim-Vickers mod. 1912.

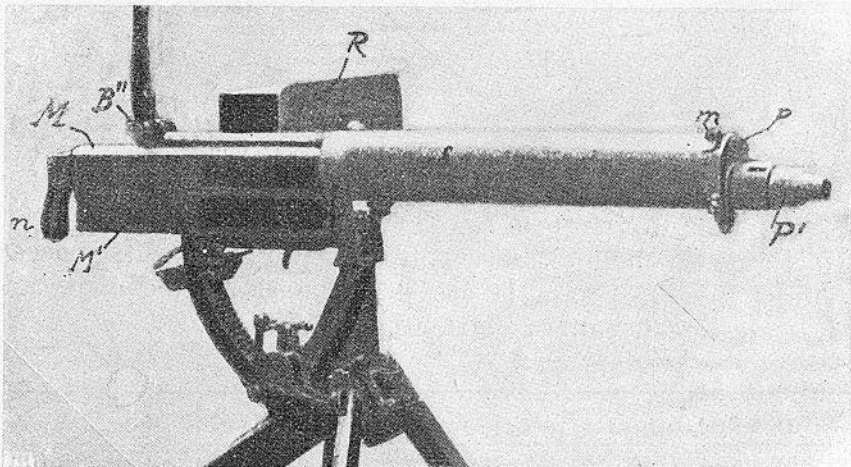


Fig. 930 - Mitragliatrice Perino mod. 1910.

la mitragliatrice Hotchkiss mod. 1900, del calibro di mm. 8, del sistema a canna fissa con sottrazione di gas entro l'anima: essa venne adottata prima dalla Francia, indi dalla Spagna. L'arma aveva il raffreddamento a radiatore metallico costituito da un manicotto, ma coll'uso si riconobbe allora che non vi era ragione per rinunciare al vantaggio del

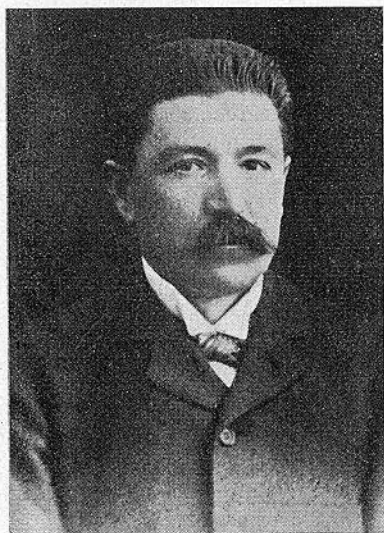


Fig. 931 - Giuseppe Perino.

raffreddamento ad acqua soprattutto nelle regioni ove questa si può trovare con facilità. La mitragliatrice Hotchkiss venne data in dotazione alle truppe coloniali.

Nel 1907 fu adottata la mitragliatrice Schwarzlose modello 1907 del calibro di mm. 8, a canna fissa ed otturatore rinculante; indi nel 1908 fu impiantata la mitragliatrice Maxim mod. 1908, ordinaria di tipo pesante, modificata poi nel tipo Maxim-Vickers mod. 1911 del tipo leggero, dalla quale derivò la mitragliatrice Maxim tipo italiano mod. 1912, adottata dall'Esercito italiano riducendone il calibro a mm. 6,5.

Nel 1910, il capotecnico di artiglieria Giuseppe Perino (1) del nostro Laboratorio di precisione, ideò e costruì la mitragliatrice Perino mod. 1910, tipo leggero, che venne sperimentata in confronto della Maxim 1908 ed adottata anche perchè l'Amministrazione della guerra ritenne che impiegando il munizionamento del fucile mod. 1891, non vi fossero inconvenienti adottandola contemporaneamente alla mitragliatrice Maxim. Ne venne per ciò ordinato un numero considerevole, anche per premiare il brevetto e la produzione italiana.

(1) Giuseppe Perino nacque a Favria Canavese in Provincia di Torino nel 1853 e dopo aver seguito le scuole a Rivarolo Canavese, e compiuto gli studi tecnici a Torino e aver soddisfatto ai suoi obblighi di leva, nel 1879 entrò per concorso nel Ruolo dei Capitecnici d'artiglieria e genio, e quale sottocapotecnico fu destinato al Laboratorio di precisione in Torino.

Fin dall'inizio del suo servizio dimostrò spiccata genialità nella realizzazione di congegni meccanici e nella ingegnosa combinazione di meccanismi, e collo studio e colla lettura cercò di approfondire la propria cultura tecnica e professionale tanto da cattivarsi la maggiore stima e la più lusinghiera fiducia dei suoi successivi superiori quali i colonnelli Carlo Pastore, Luigi Stevenson, Gregorio Bregoli, cap. Roberto Bazzichelli, ecc. ecc.

Promosso Capotecnico di 2ª classe nel 1882 rimase al Laboratorio di precisione di Torino fino al 1890, anno in cui venne trasferito alla Direzione d'artiglieria di Roma, ove in quell'epoca aveva assunto particolare importanza il Laboratorio d'artiglieria fondato e man mano ampliato per iniziativa ed opera soprattutto del col. Giacomo Segre.

Nel 1891 venne promosso Capotecnico di 1ª classe e nel 1894 Capotecnico principale di 3ª classe, restando sempre alla Direzione di Roma e passando nel 1895 al Laboratorio di precisione di Roma all'atto della sua costituzione autonoma, allorquando cioè venne a staccarsi dalla locale Direzione d'artiglieria.

Nel 1898 gli venne concessa la Croce di cavaliere per speciali benemerenze, nel 1899 fu promosso Capotecnico principale di 2ª classe e nel 1909 elevato alla 1ª classe continuando sempre a prestare servizio al Laboratorio di precisione. Nel 1910 venne promosso Capotecnico capo di 2ª classe e nel 1911 fu trasferito all'Arsenale di costruzione d'artiglieria in Torino come Capotecnico capo, lasciando poi il servizio dopo la grande guerra durante la quale fu addetto alla Ditta Tempini di Brescia per il collaudo di mitragliatrici e morendo in seguito a Rivarolo nel 1925.

Nel corso di questa Storia dell'Artiglieria già si è parlato e ancora si parlerà di Giuseppe Perino e delle sue realizzazioni riguardanti specialmente le armi portatili, un tipo di mitragliatrice e la macchina a dividere, studi e costruzioni geniali ed importanti per le quali egli ottenne speciali elogi, premi e compensi ed altresì lusinghiere onorificenze ad Esposizioni nazionali ed estere.

Nel 1910 in Italia fu poi anche adottata un'arma genialmente ideata e accuratamente fabbricata, e cioè la mitragliatrice Revelli-Fiat mod. 1910, tipo leggero, studiata dal capitano d'artiglieria Revelli Betel-Abiel e costruita dalla Fiat, tipo dal quale derivò poi l'altro tipo mod. 1914.

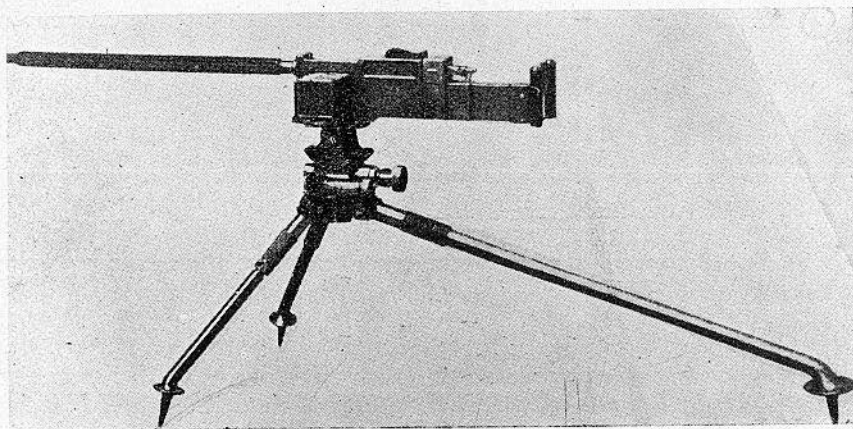


Fig. 932 - Mitragliatrice Revelli-Fiat mod. 1910.

La mitragliatrice Revelli-Fiat mod. 1910 era del tipo leggero e cioè pesante kg. 16, con raffreddamento ad acqua, e tanto nelle sue parti costitutive quanto nel suo funzionamento, presentava una grande analogia col sistema automatico della pistola italiana mod. 1910. Il congegno di raffreddamento era a radiatore oppure ad acqua; il meccanismo di otturazione a cilindro scorrevole con appoggio inferiore, centrale, simmetrico; il meccanismo di percussione, distinto dal meccanismo di scatto, era a molla a spirale. La mitragliatrice era alimentata automaticamente per mezzo di caricatori a cassetta. È pertanto doveroso rilevare che tale mitragliatrice Revelli-Fiat mod. 1910 costituiva un'arma semplice e buona, con ottime qualità balistiche. Da essa, come si disse, è derivata la mitragliatrice Fiat mod. 1914, che al termine del periodo da noi qui considerato, era tutt'ora in via di adozione.

La mitragliatrice Fiat 1914 era a corto rinculo di canna ed il suo peso, senza acqua, era di kg. 17 ed aveva una celebrità di funzionamento di 500 colpi al minuto. La canna, di acciaio ordinario, lunga 100 calibri, aveva 4 righe elicoidali volgenti a destra. La scatola di culatta di forma prismatica scorreva con la canna; l'otturatore prismatico era scorrevole



Fig. 933 - Capitano Revelli Betel-Abiel.

con appoggio a blocco girevole. La molla del percussore funzionava da molla recuperatrice, e lo scatto poteva essere: ordinario, a tiro rapido ed a tiro intermittente; oppure automatico. Il congegno di alimentazione era con serbatoio a cassetta, con 10 scompartimenti capaci di 50 cartucce; il raffreddamento era ad acqua, e tale mitragliatrice adoperava le stesse munizioni del fucile mod. 91.

Per completare questa disamina, devonsi ricordare anche i fucili-mitragliatrici sorti verso la fine di questo periodo, e fra questi la mitragliatrice portatile Madsen-Rexer mod. 1908 con calibro di mm. 6,5. Questo fucile-mitragliatrice fu ideato dall'ingegnere danese Schuboe e costruito poi dalla Ditta in-

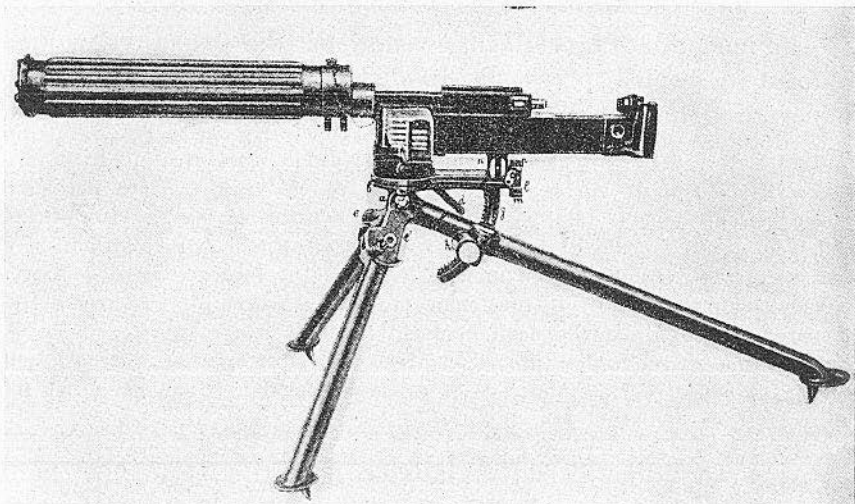


Fig. 934 - Mitragliatrice Fiat mod. 1914.

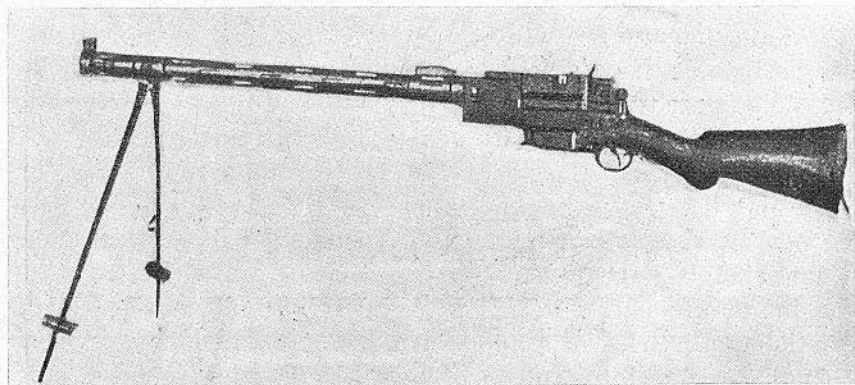


Fig. 935 - Fucile-mitragliatrice Madsen-Rexer mod. 1908.

glese Rexer introducendovi le modificazioni proposte dal generale Madsen.

Un modello di quest'arma venne per la prima volta introdotto in servizio presso la cavalleria danese e fu poi anche adoperato dalla cavalleria russa in Manciuria.

Trattandosi di un'arma dalla quale derivarono altri tipi di fucili-mitragliatrici, e tipi di mitragliatrici leggere, di cui sarà trattato nel successivo periodo dopo il 1914, preciseremo qui le seguenti sue caratteristiche fondamentali: il rinculo di tutto il sistema canna-scatola di culatta-otturatore sul castello era di circa 5 mm.; il blocco otturatore assumeva soltanto un movimento oscillante; il funzionamento del congegno di caricamento e di sparo era simile a quello degli analoghi fucili di tale categoria; mancava il meccanismo di raffreddamento; l'arma era sostenuta anteriormente da una forcilla di appoggio ripiegabile, ed il calcio appoggiava sulla spalla del tiratore. Il peso dell'arma era di kg. 7,5.

Apparve infine la mitragliatrice portatile Hotchkiss modello 1912 di calibro mm. 6,5, del tipo leggero e cioè del peso di kg. 12,400: tale arma era normalmente servita da due serventi ma era però stata studiata in modo da poter essere trasportata da un servente solo.

* * *

Analogamente a quanto è stato fatto per il precedente sottoperiodo, accenniamo qui sommariamente alle particolarità nella costituzione delle armi portatili, quali esse erano alla fine di questo periodo, prima della grande guerra.

Le armi erano classificate in tre gruppi: fucili, pistole, mitragliatrici. Queste ultime, anche se alleggerite sia per peso che per organizzazione, pur non rispondendo ai veri caratteri di un'arma portatile, venivano ugualmente classificate fra di esse in quanto che delle armi portatili possedevano le caratteristiche balistiche e ne adoperavano il munizionamento, mentre poi, fin dal loro apparire, le mitragliatrici vennero date in armamento delle Armi di linea.

Le canne delle armi portatili erano formate da una parte rigata, di diametro costante (anima), e da una parte posteriore del tubo (camera) formata da due superfici cilindriche

raccordate fra loro ed all'anima con superfici tronco-coniche. Nei riguardi del metallo, il ferro e l'acciaio avevano, sebbene in grado molto diverso, le proprietà per essere impiegati quali metallo nella fabbricazione delle canne e delle parti costituenti i molteplici congegni di siffatte armi da fuoco. Lo spessore delle pareti veniva calcolato con apposite leggi in relazione al valore della pressione dei gas della carica.

Il nostro fucile mod. 91 aveva in culatta una parete dello spessore di mm. 8,025 (cioè di calibri 1,23), ed in volata una parete spessa mm. 6,5 (cioè un calibro). La pressione massima risultava di 3200 atmosfere.

La lunghezza della canna (lunghezza totale) si teneva in pratica non superiore a circa m. 1,30 per i fucili; a m. 1 per i moschetti, ed a m. 0,20 per le pistole.

Per quanto riguarda la rigatura, si adottava la rigatura elicoidale e la progressiva; e le numerose esperienze eseguite avevano fatto concludere che era opportuno di non ritenere in modo assoluto vantaggiosa la rigatura elicoidale in confronto della rigatura progressiva, mentre poi il sistema di rigatura prescelto doveva essere considerato anche in rapporto al tipo d'arma, alla lunghezza del proietto rispetto al calibro, alla natura dell'esplosivo ed alla velocità iniziale.

Relativamente ai congegni di puntamento, tralasciando quanto ha tratto al sistema della determinazione delle linee di mira mediante l'asse ottico di un cannocchiale, la forma del mirino era svariaticissima, ma generalmente a sezione triangolare od ogivale smussata con sezioni di altezza decrescente verso la bocca dell'arma, colla faccia posteriore piana e normale all'asse della canna oppure alla linea di mira naturale.

Gli alzi avevano anch'essi forme svariate, e si raggruppavano nelle seguenti categorie: alzi a tacche (tipo antiquato, quale il fucile da fanteria mod. 1866, sistema Carcano); alzi a fogliette (anch'esso antiquato, quale il Dreyse mod. 44); alzi a lamina scorrevole (tipo anch'esso antiquato e non più riprodotto); alzi a ritto (alzo rettilineo). Questi ultimi potevano essere con cursore, con cursore e fogliette, con cursore e zoccolo a gradini.

Si avevano infine gli alzi a quadrante i quali potevano essere: con alette e tacche di graduazione (tipo fucile italiano mod. 91); con alette e curva di graduazione; con cursore longitudinale e zoccolo piano.

I congegni di caricamento e sparo (congegni di chiusura della culatta) si dividevano, secondo la loro forma, in congegni a cilindro ed in congegni a blocco.

I meccanismi di percussione e di scatto potevano essere: con molla a spirale; con molla a lamine; di tipo misto.

Dei meccanismi di ripetizione già è stato parlato accennando in modo speciale alla loro evoluzione. Nel loro complesso, tali meccanismi si rag-

gruppavano nei seguenti tipi: a più canne (fisse o rotanti); a tamburo girevole; a serbatoio.

Il rifornimento del serbatoio, abbandonato il sistema antiquato del rifornimento successivo, era fatto con rifornimento multiplo, e possibilmente anche con lo scaricamento multiplo del serbatoio. Il rifornimento multiplo del serbatoio si otteneva predisponendo le cartucce dentro un involucro me-

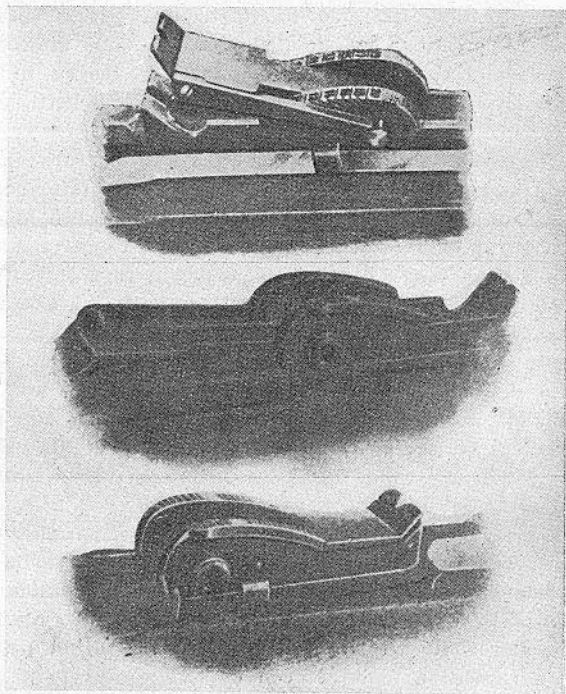


Fig. 936 - Alzo a quadrante - Fucile italiano mod. 91.

tallico che era chiamato caricatore se serviva esclusivamente come mezzo per tener riunite le cartucce e rifornire il serbatoio; involucro metallico che era chiamato pacchetto se, oltre a tener riunite le cartucce ed a rifornire il serbatoio, serviva sia come organo del meccanismo di ripetizione rimanendo nell'interno del serbatoio finchè conteneva cartucce, e sia per lo scaricamento multiplo a cartucce riunite del serbatoio.

* * *

Per quanto ha tratto alle *munizioni* per le armi da fuoco portatili, ricordato che col perfezionamento della retrocarica, nel 1867 fu adottata la cartuccia a bossolo metallico, e ricordato ancora che anteriormente (1844-1866), coll'adozione delle armi a retrocarica la cartuccia poteva contenere anche l'innesco, sicchè si ebbe allora la cartuccia completa a bossolo combustibile nella quale il bossolo era costituito da un tubo di carta sottile di tale qualità da offrire una certa resistenza pur abbruciandosi durante la combustione della carica e in modo da lasciare pochi residui, nell'annessa figura sono riportati varii tipi di cartucce a bossolo combustibile, nonchè quei tipi di cartucce a bossolo metallico successivamente adottato.

Circa il metallo costituente i bossoli metallici, era stato riconosciuto che il metallo migliore era l'ottone, ma prima di usare questo metallo fu tentato di far ricorso al rame, al tombac, e successivamente al ferro, al bronzo, all'alluminio ecc. ecc.

In tutti i tipi il bossolo presentava un profilo a bottiglia. La cassula od innesco era un vasetto metallico che si applicava al bossolo e conteneva la sostanza detonante; la cassula era generalmente applicata al centro del fondello ed esternamente al esso, potendo assumere le due forme: di innesco ordinario od innesco Berdan; oppure di innesco di sicurezza od innesco Boxer.

La carica era costituita da polvere infume, detta impropriamente polvere, e sulla cui varia composizione non è qui la sede per entrare in particolari.

Nei riguardi dei proietti, ricordato che il proietto dei fucili da guerra prendeva e continua a prendere il nome di pallottola, sebbene esso non sia sferico ma sempre di forma oblunga, si deve rilevare che la pallottola è composta di due parti essenziali: il nocciolo e la incamiciatura. Il nocciolo poteva essere o di piombo, o di bronzo, o di acciaio, e per ragioni del maggior peso e del minor costo si preferiva il nocciolo di piombo. L'incamiciatura, come già si disse, si im-

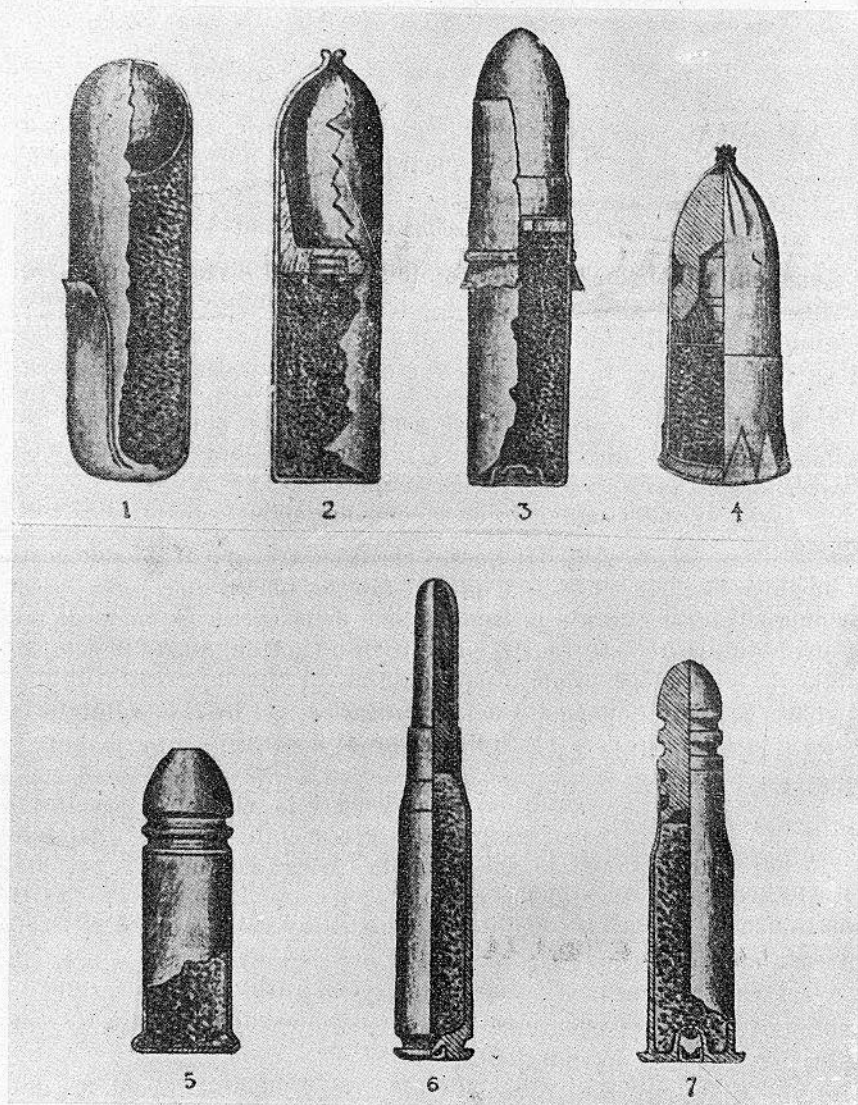


Fig. 937 - Cartucce a bossolo combustibile ed a bossolo metallico.

LEGGENDA. — 1. Cartuccia a bossolo combustibile per fucile liscio ad avanzarica. — 2. Cartuccia a bossolo combustibile con innesco interno per fucile rigato a retrocarica, tipo ad ago Dreyse. — 3. Cartuccia a bossolo combustibile tipo ad ago Châssepot. — 4. Cartuccia a bossolo combustibile con innesco interno per fucile rigato a retrocarica, tipo ad ago Carcano 1866. — 5. Cartuccia a bossolo metallico con innesco periferico, tipo Lorenz. — 6. Cartuccia a bossolo metallico con innesco centrale ordinario Berdan. — 7. Cartuccia di sicurezza (Boxer) tipo italiano mod. 70.

pose coll'adozione del piccolo calibro: essa poteva essere o di ottone, o di rame placcato con stagno, o di nikel, o di maillechort, od anche di acciaio dolce nikelato. Per quanto ha tratto

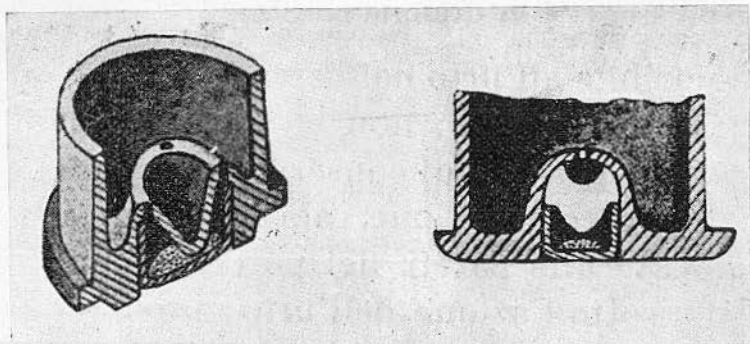


Fig. 938 - Forme di inneschi.

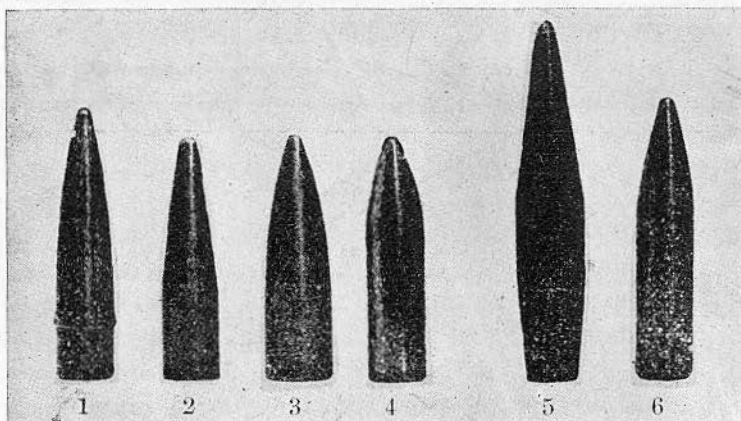


Fig. 939 - Tipi di pallottole appuntite od affusolate.

alla forma della pallottola, deve si ricordare che il piccolo calibro e la necessità di ottenere grande densità trasversale, obbligavano a ricorrere a forme moto allungate, mentre poi il bisogno di un notevole grado di penetrazione e la necessità di ottenere traiettorie molto tese imponevano di foggare

il proietto oblungo con la parte anteriore affusolata e talvolta molto acuminata.

Esistevano inoltre delle munizioni speciali, quali la cartuccia a metraglia, la cartuccia ridotta, la cartuccia a pallottola frangibile, la cartuccia per il tiro ridotto, la cartuccia da salve, la cartuccia a pallottola perforante gli scudi, ed infine la cartuccia da esercitazione.

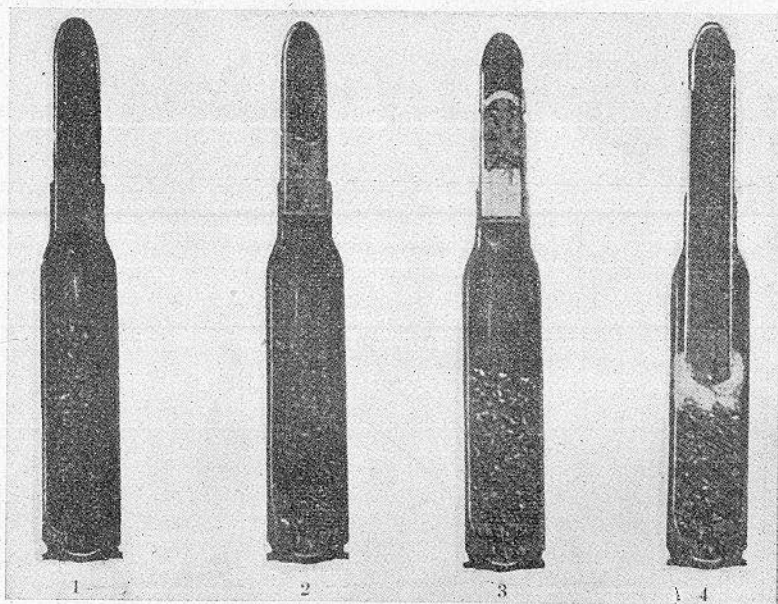


Fig. 940 - Cartucce per armi mod. 91.

* * *

Circa la fabbricazione delle armi da fuoco portatili basterà darne un cenno rapidissimo ricordando l'elenco sommario delle principali operazioni occorrenti per la fabbricazione del fucile italiano mod. 91, quali si praticavano nelle nostre Fabbriche d'armi.

Per la fabbricazione della canna, le successive operazioni erano: provvista e collaudazione delle sbarre; lavorazione

preliminare; trapanatura; agguagliatura e livellatura; tornitura; levigatura esterna; rigatura; levigatura interna; camera; operazioni successive.

Per le fabbricazioni delle altre parti in metallo, occorre prima eseguire la provvista e la collaudazione dei metalli occorrenti e quindi si procedeva alla lavorazione di quelle parti che venivano precedentemente fucinate e di quelle parti che si ricavano direttamente dalle verghe. La fabbricazione procedeva quindi per eseguire la culatta mobile, le parti relative al puntamento nonché quelle del meccanismo di otturazione, di percussione, di scatto e di ripetizione; si procedeva per ultimo alla fabbricazione della cassa e quindi alla montatura del fucile.

La fabbricazione delle cartucce veniva eseguita nel seguente ordine: allestimento della cartuccia a pallottola comprendente: la lavorazione della cartuccia, dell'invoglio di cartoncino, del pacchetto, dell'invoglio di legno e di carta per pacchi; impaccamento e incassamento. A sua volta la lavorazione della cartuccia a pallottola propriamente detta comprendeva: la lavorazione del bossolo, della pallottola, della cassula, del caricatore, nonché per ultimo la composizione della cartuccia.

Per la fabbricazione del bossolo, le successive operazioni erano le seguenti: tagliatura e stazzatura; primo, secondo e terzo trafilamento: prima operazione del porta-cassula; quarto trafilamento; pareggiamento della bocca; seconda operazione del porta-cassula; forare l'incudinetta e metterla a giusta misura; prima ricottura a gas; fare il cono; mettere a giusta lunghezza il bossolo e praticare l'acceatura nell'interno della bocca; lavaggio di ultimazione; fare la scanalatura anulare per la presa dell'estrattore; seconda ricottura a gas.

Per la fabbricazione della pallottola, rilevato che la pallottola si componeva di un nucleo di piombo e di un rivestimento costituito da un bossoletto di maillechort, si operava nel seguente ordine: il nucleo si ricava da una massa di piombo ridotto in filo, il quale, mediante apposita macchina per formare pallottole a compressione, veniva tagliato in pezzetti che poi venivano compressi in modo da risultare tutti

di uguale peso e lunghezza. Questo sistema di compressione era appunto quello al quale già era stato accennato nel precedente periodo, e che aveva sostituito la fabbricazione per fusione e per colata.

I bossoletti si ricavavano da bandelle di maillechort (lega di nikel puro in proporzione dal 15 al 16 % e rame elettrolitico) mediante le seguenti operazioni: taglio dei dischi e stazzatura; primo trafilamento; secondo e terzo trafilamento; lavaggio dei bossoletti in acqua e soda calda. Le macchine per la lavorazione dei bossoletti erano simili a quelle impiegate per i bossoli.

* * *

Come sintesi conclusiva di questo paragrafo tecnico riguardante le Armi Portatili, è doveroso rilevare la grande importanza che per noi italiani costituisce il cammino percorso nel periodo 1870-1915, cammino così intimamente legato alla nostra storia.

Difatti è evidente come non si possa adeguatamente comprendere la storia delle armi da fuoco se essa non la si studia in relazione agli altri rami dell'attività sociale perchè il progresso delle armi non è che una delle infinite forme del progresso civile.

L'eroico generale Antonino Cascino nel suo notevole libro « Il tiro, gli esplosivi, le armi », così scrive:

« i grandi avvenimenti del secolo scorso non si possono studiare, nelle cause e negli effetti, gli uni separatamente dagli altri. Essi sono intimamente connessi fra loro, procedono di pari passo nel fatale cammino, si aiutano a vicenda, hanno un'inevitabile azione reciproca, si completano gli uni cogli altri ».

Da quanto è stato esposto noi rileviamo come in circa mezzo secolo si sia passato dai fucili ad avancarica lisci ai fucili a retrocarica rigati e celeri; e come l'efficacia del loro tiro sia diventata per lo meno dieci volte maggiore. Se si confrontasse il valore balistico del fucile mod. 44 (che nelle prime guerre d'indipendenza armò i pionieri dell'unità d'Italia) con

quello del fucile mod. 91, e se si facesse il paragone fra i valori tecnici dei due fucili che segnano i due estremi della scala, il cammino percorso in un tempo relativamente così breve apparirebbe davvero immenso.

Gli è quindi con fondata ragione che il Cascino terminava le sue considerazioni con le seguenti parole:

«L'Italia, che gettò le prime basi della balistica con Nicolò Tartaglia nel magnifico 500, anche ultimamente si è mostrata grande negli studi balistici coi Saint Robert, i Cavalli, i Siacci, per parlare solo dei maggiori. Ed essa, che nel 1844 e nel 1860 ha copiato i fucili francesi, e nel 1870 ha adottato un fucile svizzero, nel 1891 ha munito il suo Esercito del fucile più perfezionato che oggi si conosca, frutto del genio italiano rinnovellato».

Queste divinatrici autorevoli parole del grande artigliere, eletto scrittore e prode soldato, sono giusto premio per i nostri maggiori, monito ed incitamento per noi.

Notizia bibliografica e delle fonti

PER IL SOTTOCAPITOLO « ARMI PORTATILI » DEL CAPITOLO XXXI - § 8
(1870-1914)

CASCINO ANTONINO: *Il tiro, gli esplosivi e le armi della fanteria* (Casa Editrice F.lli Treves, Milano, 1901).

CLAVARINO ALFEO: *Armi e tiro* (Tipografia G. Candelelli, Torino, Ediz. 1887, Ediz. 1902).

ELLENA GIUSEPPE: *Corso di materiale d'artiglieria* (Unione Tipografica Editrice Torinese, Torino, 1872).

GUCCI LUIGI: *Armi portatili* (Stabilimento Tipografico G. U. Cassone, Torino, 1912, Ediz. 1915).

Indice dei Nomi contenuti nel Volume VII ⁽¹⁾

A

- ABEL. — 1200 - 1214 - 1238 - 1239 - 1701 - 1717 - 1718 - 1724 - 1743.
 ADAMI LUIGI. — 1298 - 1301 - 1302 - 1318.
 AFAN DE RIVERA ACHILLE. — 1297 - 1302 - 1318 - 1319.
 AGOSTONI UMBERTO. — 1595 - 1597 - 1598.
 ALBINI. — 2105.
 ALLASON UGO. — 1321 - 1529 - 1533 - 1534 - 1535 - 1536 - 1559 - 1561 - 1562 - 1563 - 1564 - 1565 - 1566 - 1567 - 1568 - 1577 - 1578 - 1579 - 1586 - 1587 - 1593 - 1594 - 1626 - 1627 - 1934 - 2028 - 2050 - 2051 - 2072.
 AMARETTI CARLO. — 1321.
 AMATURO MICHELE. — 1627 - 1742.
 AMENDOLAGINE. — XVII - XVIII.
 AMICI G. B. — 1249 - 1264 - 1278 - 1280 - 1282 - 1285 - 1287 - 1288 - 1289 - 1542 - 1994 - 1995.
 ANGELI. — 1724.
 ANSALDO. — 1436.
 ANZALONE GAETANO. — 1476 - 1477.
 ARAGNO V. — 1892 - 2026.
 ARISAKA. — 2105 - 2106.
 ARMSTRONG. — 1436 - 1831 - 1833 - 1841.
 ARNAUD. — 1646.
 AUDONARD. — 1993.
 AYMONINO GIOVANNI. — 1155 - 1156.

B

- BALBO PROSPERO. — XVII.
 BALEGNO PLACIDO. — XVII.
 BANG. — 2107.
 BARATIERI. — 1351.
 BARBETTA. — 2026.
 BARR. — 1504 - 1510.
 BARONI ENRICO. — XVII - XVIII.
 BASHFORTH. — 1658 - 2026.

(1) I numeri paginali corrispondenti ai nominativi, dei quali sono riprodotte le fotografie, sono stampati in corsivo.

- BASSIGNANA CAMILLO. — 1351 - 1594 - 1627 - 1628 - 1765 - 1595 - 1597. 1770 - 1784 - 1801 - 1820 -
- BAUMGARTEN. — 2082. 1936 - 1949 - 2028 - 2051.
- BAZZICHELLI ROBERTO. — 1200 - BIANCHI GIOVANNI. — 1546 - 1556
1218 - 1219 - 1221 - 1549 - 1629 - 1640 - 1641 - 1642
1898 - 1899 - 2114. 1643 - 1644 - 1645 - 1646
1675 - 1684 - 1685 - 1686
1687 - 1688 - 1690 - 2027
2072.
- BECH. — 2082.
- BELAIEFF. — 1565.
- BELLEZZA GIOACCHINO. — XVII.
- BELLINI. — 1504 - 1511.
- BELTRAMI CARLO. — 1298.
- BENEDETTI ANTONIO. — 1498 - BIONDI MORRA FRANC. — XVI.
1499 - 2100 - 2102. BISSO. — 1411 - 1434.
- BENNATI LUCIANO. — XVI - 1406 BODEO. — 2108.
- 1476 - 1544 - 1623 - 1627 - BODMAN. — 1968.
- 1936 - 1987 - 1988 - 1989.
- BERARDINELLI TOMMASO. — 1657 BOIDO GIOV. — 1298 - 1299.
- 1679. BONAGENTE. — 1292 - 1306 -
1307 - 1309 - 1315 - 1317 -
1504 - 1508 - 1510 - 1529 -
1540 - 1541 - 1556 - 1595 -
1597 - 1618 - 1623 - 1745 -
2028 - 2033.
- BERDAN. — 2085 - 2106 - 2121 -
2122.
- BERNABÒ BREA. — 1200 - 1237.
- BERTARELLI EDOARDO. — 1591.
- BERTHELOT. — 1612 - 1743.
- BERTOLDO GIOVANNI. — 1292 - BONAZZI LORENZ. — 1419 - 1420.
- 1293 - 1323 - 1324 - 1330 - BONELLI CESARE. — 1128 - 1145.
- 1372 - 2089.
- BORCHARDT. — 2111.
- BESSOLO ALESSANDRO. — 1217.
- BOSQUET. — 1587.
- BETTOLO. — 1455 - 1456.
- BOXER. — 2121 - 2122.
- BIANCARDI GIUS. — 1065 - 1090 - BRACCIALINI SCIPIONE. — 1249
1091 - 1113 - 1115 - 1124 1273 - 1285 - 1286 - 1287 -
1126 - 1144 - 1145 - 1156 - 1288 - 1289 - 1290 - 1292 -
1164 - 1175 - 1176 - 1529 - 1310 - 1504 - 1511 - 1520 -
1530 - 1531 - 1532 - 1533 - 1529 - 1541 - 1542 - 1543 -
1534 - 1545 - 1554 - 1556 - 1544 - 1556 - 1627 - 1646
1557 - 1558 - 1559 - 1560 - 1675 - 1689 - 1690 - 1996 -
1561 - 1563 - 1568 - 1569 - 2007 - 2027.
- 1578 - 1579 - 1584 - 1585 - BRAENDLIN. — 2105.
- 1586 - 1587 - 1589 - 1593 - BRAIBANTI EUGENIO. — 1154.
- BRAVETTA ETTORE. — 1627.

- BREDA E. — 1436 - 1568 - 1569 - 1570. - 1563 - 1571 - 1585 - 1586 - 1589 - 1615 - 1626 - 1756 - 1764 - 2127.
- BREGOLI GREGORIO. — 2114.
- BRIGNONE A. F. — 1127.
- BROWING. — 2108 - 2109 - 2111.
- BRUNO GIOVANNI. — 1544 - 1691.
- BUFFA DI PERRERO VITTORIO. — 1936 - 1985 - 1986 - 1987.
- BUFFI ALDO. — 2028 - 2037 - 2072.
- BURGOS CAMILLO. — 1595 - 1597.
- CAVEGLIA CRESCENTINO. — 1455 - 1456.
- CAVOUR CAMILLO. — 2102.
- CEI UGO. — 2107 - 2108.
- CHALLÉAT J. — 1627.
- CHAPEL. — 1533 - 1658 - 1665 - 1669.
- CHAMELOT. — 2095.
- CHARBONNIER. — 1629 - 1640 - 1641 - 1642 - 1645 - 1646 - 1685.
- CHARPY. — 1895.
- CHASSEPÔT. — 2074 - 2082 - 2083 - 2122.

C

- CAIRE ENRICO. — 1321 - 1591.
- CALEY. — 1895.
- CALICHIOPULO ANTONIO. — 1597.
- CAMPANELLI ARTURO. — 1597.
- CAMPANELLI FELICE. — 1292 - 1313 - 1314.
- CAORSI ANDREA. — 1406.
- CAPECCHI LAMBERTO. — 1603.
- CARACCILO ITOLO. — XVI.
- CARCANO S. — 1524 - 2074 - 2100 - 2101 - 2102 - 2103 - 2122.
- CARPANI. — 1249 - 1270.
- CASANA SEVERINO. — 1411 - 1427 - 1428.
- CASCINO ANTONINO. — 2126 - 2127.
- CASTAGNOLA LUIGI. — 1249 - 1268 - 1269.
- CAVALLI ETTORE. — 1556 - 1597 - 1646 - 1663 - 1675 - 1683 - 1684 - 1688 - 1691 - 2127.
- CAVALLI GIOVANNI. — XVII - 1529 - 1535 - 1536 - 1544 - 1545 - 1546 - 1548 - 1553 - 1562
- CHERUBINI CLAUDIO. — 1556.
- CHiodo. — 1351.
- CIALDINI. — 1672.
- CLAUSETTI ENRICO. — XVI.
- CLAVARINO ALFEO. — 1356 - 1628 - 1892 - 2127.
- CLAVARINO ANTONIO. — 1742 - 2034 - 2093.
- COLONNETTI G. — 1434.
- COMBLAIN. — 2080 - 2081 - 2086.
- COMO. — 1504 - 1505 - 1506.
- CONSO ELODIO. — 1595 - 1597.
- CORONEL JULIANI NEGRETTO. — 1646.
- CORTE ENRICO. — 2029 - 2071.
- CORTESE GIUSEPPE. — 1398 - 1504 - 1518 - 1936 - 1982 - 1984 - 1985.
- CORVETTO CESARE. — 1493 - 1494 - 1592.
- COSSOT LIONVILLE. — 1646.

CRESCENZI LUIGI. — XVI.
CRISTOPHE. — 1524.

DOUHET GIULIO. — 1554.
DRAGO ANTONINO. — XVI.
DREYSE. — 2082 - 2122.
DURAN Y LORIGA. — 1656.

D

DABALÀ FRANC. — XVI.
DABORMIDA GIUSEPPE. — 1066.
D'ALEMBERT. — 1650.
DALLOLIO ALFREDO. — 1326 -
1328 - 1356 - 1441 - 1464 -
1465.
DAL MONTE DOMENICO. — 1592 -
1593.
DAVIES. — 1406.
DE BANGE. — 1798.
DE BEAUMONT. — 2084 - 2085.
DE FALCO. — 2027.
DEFER A. — 1934.
DE GRANDRY. — 1239.
DE LA LLAVE. — 1656 - 1657.
DE LUCA DAIMLER. — 1436.
DELVIGNE. — 2095.
DE MARIA LUIGI. — 1319 - 1506
- 1698.
DE MARRE JACOB. — 1424.
DE MARTINO V. — 1200 - 1243.
DEPORT JOSEPH ALBERT. — 1603
1627 - 1772 - 1779.
DE SAUBOIN E. — 1200 - 1237.
DE SPARRE. — 1669.
DE STEFANO ANTONIO. — 2029 -
2070 - 2072.
DE VONDERWEID EDOARDO. — 1455.
DI SALUZZO MARCO. — 1427.
DOERSCH. — 2082.
DOREMUS. — 1698.

E

ELLENA GIUSEPPE. — 1628 - 1892
1934 - 2027 - 2127.
ENFIELD. — 2106.

F

FAINI GAETANO. — 1520.
FALCONE. — 1936 - 1982.
FALLANCA FRANCESCO. — 1298 -
1302.
FALTA LUIGI. — 1279.
FAUTILLI UBALDO. — XVI.
FAUTRIER. — 1286.
FEDERICI ANTONIO. — 1585 - 1587.
FERRARI D'ORSARA TEODORO. —
1595.
FERRARIS GALILEO. — 1674.
FERRERO IGNAZIO. — 1155.
FIAT. — 2115 - 2116 - 2117.
FILIPPI DI BALDISSERO VITTORIO.
— 1603.
FOSBERY. — 2093.
FRACASSO VITTORIO. — 1568 -
1569.
FRANCHINI ATTILIO. — 1603.
FREDDI GASPARE. — 1278 - 211i.
FRISCIOTTI CESARE. — 1351 - 1595
- 1597.

G

GALLEANI DI SAINT AMBROISE O-
RAZIO. — 1297.
GARELLI COLOMBO PIETRO. — 2101
- 2102.
GARIBALDI GIUSEPPE. — 1070.
GARDNER. — 1524 - 2095 - 2096.
GASPERI ELBANO. — XVII.
GATLING. — 2096.
GAUTIER. — 1249 - 1277 - 1279 -
1280 - 1281 - 1936 - 2011 -
2012.
GHIRARDINI AUGUSTO. — 1324 -
1356 - 1358 - 1427.
GIANCOTTI VINCENZO. — 1595 -
1597.
GIANOTTI LUIGI. — 1128.
GIGLI CERVI GIOVANNI. — 1326 -
1327 - 1358 - 1360.
GIUA MICHELE. — 1742.
GIORDANO GEREMIA. — 1519.
GIOVANNETTI E. — 1065 - 1066 -
1090 - 1091 - 1093 - 1106 -
1108 - 1109 - 1110 - 1111 -
1112 - 1297 - 1558 - 1646 -
1666 - 1667.
GLAISHER. — 1679.
GLISENTI. — 2107 - 2111.
GRAS BASILIO. — 2075 - 2083 -
2084 - 2085 - 2091 - 2092.
GRASSI GIOVANNI. — 1138 - 1159
- 1184 - 1187 - 1188 - 1189.
GRIBEAUVAL. — 1556.
GRILLO POMPEO. — 1312 - 1321 -
1381 - 1387 - 1388 - 1411 -
1427 - 1434 - 1437 - 1529

1537 - 1538 - 1588 - 1591 -
1593 - 1627 - 1831 - 1833.

GUCCI LUIGI. — 1934 - 2127.
GUERINI GIOVANNI. — 1318.
GUICCIARDI GIOVANNI. — 1321.
GUICHARD C. — 1628.
GUSSALLI LUIGI. — 1623.

H

HADDOCK. — 1656.
HALSKE. — 1281 - 1282 - 1993.
HAUSMANN. — 1734.
HAUSSERMANN C. — 1737.
HERGERT. — 1218.
HEYDENREICH. — 1631.
HIRAN. — 2077.
HOHENLOHE. — 1550.
HOJEL. — 1656 - 1658.
HOLEMBERG. — 1657.
HOTCHKISS. — 2113 - 2118.
HOWE. — 1895.

I

INGALLS. — 1656.
IZZO ATTILIO. — 1743.

J

JACHINI CARLO. — 1628.
JARMAN. — 2086 - 2090 - 2093.

K

KOVACO ALESSANDRO. — 1218.
KROPATSCHEK. — 2090 - 2092 -
2105 - 2106.
KRUPP. — 1656 - 1657 - 1804.

L

LANGLOIS. — 1550 - 1552 - 1553 -
1565 - 1568 - 1575 - 1576 -
1587 - 1628.
LANZAVECCHIA VINCENZO. — 1591.
LAURENT. — 1669.
LEBEL. — 2075 - 2076 - 2077 -
2091 - 2104 - 2105 - 2106.
LE BOULENGÉ. — 1277 - 1279
1280 - 1681 - 1936 - 2013
2014 - 2016.
LEDEBOUR. — 1895.
LEE. — 2077 - 2093 - 2099 - 2100
- 2105 - 2106.
LEFAUCHEUX. — 2095.
LEGRAND. — 1383.
LE GOARANT DE TROMELIN. —
1290.
LEITNER. — 1425.
LENK. — 1701.
LENZ ALFREDO CARLO. — 1218.
LIPPE. — 2082.
LIVERMOORE. — 2093.
LOEWE. — 2093.
LONGO GIACOMO. — 1065 - 1069
- 1070.
LORENZ. — 2122.
LUEGER. — 2111.

M

MADASCHI G. — 1628 - 1882 -
1892 - 1935 - 2027.
MADSEN. — 1281 - 1282 - 1285 -
1656 - 1993 - 1994 - 2116 -
2117 - 2118.

MAGNAGHI. — 1292 - 1316 - 1317
- 1318 - 1504 - 1505 - 1506
- 1507.
MAINARDI GIUS. — 1628 - 1646.
MAINONI D'INTIGNANO. — 1592.
MALASPINA LADISLAO. — 1302 -
1318.
MALVANI. — 2027.
MANGANONI CARLO. — 1892.
MANGIAGALLI ANTONIO — 1319
1321 - 1322 - 1323 - 1427.
MANNESMAN. — 1895.
MÄNNLICHER. — 2077 - 2093 -
2098 - 2099 - 2102 - 2105 -
2106 - 2107 - 2108.
MANZOLI GIULIO. — 1321 - 1324.
MANZONI. — 1427.
MARAZZI. — 1427.
MARCIANI FRANCESCO. — 2028 -
2034 - 2035 - 2072.
MARCOLONGO ROBERTO. — 1691.
MARIAGE. — 1277 - 1278 - 1279.
MARIANI FELICE. — 1194.
MARTINEZ. — 1285.
MARZI. — 1476 - 1477.
MASCARETTI FUCINO. — 1351 -
1597.
MASI. — 1427.
MATA. — 1629 - 1639 - 1644 -
1646.
MATTEI ALFONSO. — XVI - 1556 -
1628 - 1631 - 1646.
MATTEI EMILIO. — XX - 1065 -
1069 - 1071 - 1072 - 1297.
MATTEUCCI ITALO. — XVIII.
MAUSER. — 2075 - 2078 - 2084 -
2085 - 2091 - 2098 - 2105 -
2106 - 2107 - 2109 - 2111.

MAYEWSKY. — 1657 - 1658 - 1669. NUCCORINI GIUSEPPE. — 2029 -
 MAXIM. — 1524 - 1525 - 2077 - 2065 - 2072.
 2078 - 2107 - 2112 - 2113 - NULLO CARLO. — 2028 - 2056.
 2114.

MENABREA LUIGI. — 1065 - 1069
 1070 - 1077 - 1087.

MEPPEN. — 1658.

MITCHAN. — 1656.

MOCH. — 1568 - 1628.

MOISSAN. — 1895.

MONCRIEFF. — 1533 - 1949.

MOLINA RODOLFO. — 1743.

MOLINARI. — 1743.

MONDRAGON. — 2078 - 2107.

MONGE GASPARE. — 1614.

MONI ONORATO. — 1293 - 1324 -
 1326 - 1328 - 1329 - 1356.

MONNI LUCIANO. — 1727.

MONTAGNA. — 1831.

MONTEFINALE TITO. — 2028 - 2052
 - 2072.

MONTICELLI VIRGINIO. — 1129.

MONTÙ CARLO. — 1427.

MORIN. — 1612.

MOSSINE. — 2106.

MULLER B. (VON). — 1559 - 1794.

MURATA. — 2105.

N

NAGLE GAETANO. — 1133 - 1135 -
 1137.

NANNI LUIGI. — XVI.

NAPOLEONE I. — 1552 - 1553.

NIEVO CARLO. — 1302.

NOBEL ALFREDO. — 1704 - 1705 -
 1706 - 1740.

NOLAN. — 1281 - 1282 - 1993.

O

ODDONE PIETRO. — 1321.

OLIOLI FASOLA ALESSANDRO. —
 1297.

OLLERO. — 1656.

OLLIVERI LUIGI. — 1591.

ORLANDO LUIGI. — 1617.

OSMOND. — 1895.

OYAMA. — 1542.

P

PAGANO GIOV. BATTISTA. — 1597.

PAGLIANI VINCENZO. — 2028 -
 2034.

PALCANI MARIO. — 1351 - 1603.

PALLIERI VITTORIO. — 1595 - 1597.

PANIZZARDI PIETRO. — 1326 -
 1328.

PARODI CARLO. — 1351 - 1556 -
 1590 - 1592 - 1594 - 1597 -
 1631 - 1646 - 1675 - 1676 -
 1677 - 1678 - 1679 - 1680 -
 1681 - 1682 - 1683 - 1684 -
 1685 - 1690 - 2028 - 2035 -
 2047 - 2057 - 2073.

PARONE SERAFINO. — 1706 - 1707.

PARRAVICINO G. — 1249 - 1273 -
 1274 - 1281 - 1282 - 1302 -
 1993 - 2100 - 2101.

PARROZZANI. — 1706.

PASQUALINI. — 1285.

PASSINO. — 1292 - 1316 - 1317 -
 1318 - 1504 - 1505 - 1506 -

1507 - 1936 - 2008 - 2009 -
2010.

R

- PASTORE CARLO. — 1297 - 1298 -
1300 - 2114.
- PATTISON. — 1436.
- PEDRAZZOLI UGO. — 1505 - 1519 -
1520 - 1521 - 1556 - 1560 -
1568 - 1587 - 1936 - 1959 -
1960 - 1961 - 1962 - 2028 -
2033 - 2034 - 2048 - 2073.
- PEIROLERI EMILIO. — 1506.
- PENNELLA GIUSEPPE. — 1587.
- PERINO. — 1505 - 1524 - 1525 -
1526 - 2112 - 2113 - 2114.
- PERRONE PIO. — 1406 - 1408.
- PERRONE ROBERTO. — XVII.
- PETRA DI CACCURI C. — 1628.
- PHILIPS. — 1612.
- PIOBERT. — 1743.
- PIORKOWSKI. — 1076 - 1086 -
1102 - 1103.
- PISTOIA. — 1427.
- PISTOJ GIO. BATTISTA. — 1587 -
2028 - 2051.
- PLEBANI. — 1277 - 1281 - 1282 -
1993.
- POGGIO PIETRO. — 1157.
- POLLIO ALBERTO. — 1427 - 1716.
- PORRO IGNAZIO. — 1936 - 1974 -
1975.
- POUCHELON. — 1656.
- POZZI CARLO. — 1236 - 1281 -
1282 - 1558 - 1993.
- PRATT. — 2095.
- RADICATI DI MARMORITO ROBERTO.
— 1326 - 1327 - 1358.
- RAGLAN. — 1587.
- RANZI FABIO. — 1594.
- RAPPIS LORENZO. — 1167 - 1168 -
1244.
- RECCHI. — 1727 - 1728.
- RECLI GIORGIO. — 1324 - 1427.
- REGAZZI GIUSEPPE. — 1593. —
- REGII SALLUSTIO. — 1743.
- RÉSAL. — 1612.
- RESIO CARLO. — 1200 - 1238 -
1239.
- REVELLI BETEL ABIEL. — 2115 -
2116.
- REXER. — 2116 - 2117 - 2118.
- RICCI GIULIANO. — 1504 - 1506 -
1674 - 1675 - 1691.
- RIGHI EUGENIO. — 1504 - 1508 -
1510.
- RIGOTTI. — 2107 - 2108.
- ROBERT AUSTEN. — 1895.
- ROBERTO LEONE. — 1351 - 1595 -
1597.
- RODURANN. — 1743.
- ROGNETTA BENEDETTO. — 1343 -
1589 - 2027.
- ROGIER FRANCESCO. — 1302 -
1303 - 1318 - 1321 - 1587 -
1591.
- ROHNE. — 1559 - 1564 - 1565 -
1568 - 1577 - 1628.
- ROLANDI. — 1199 - 1203 - 1297 -
1298 - 1299.
- ROSS. — 2106.
- ROSSET GIUSEPPE. — 1065 -

Q

QUAGLIA NICOLA. — 1297 - 1298.

- 1074 - 1078 - 1086 - 1100 - SCHUBOE. — 2116.
 1101 - 1106 - 1135 - 1136 - SCHULTZE. — 1702.
 1164 - 1178 - 1585 - 1611 - SCHWARZLOSE. — 2113.
 1612 - 1615 - 1616 - 1628. SECCHI. — 1974.
 ROSSI ALDO. — 1321 - 1322 - SEGATO LUIGI. — XVI.
 1324. SEGRE GIACOMO. — 2114.
 ROTTEN. — 1698. SHRAPNEL ENRICO. — 1200.
 RUBADI ETTORE. — 1897 - 1935. SIACCI FRANCESCO. — 1248 -
 RUSSEL. — 2093. 1249 - 1256 - 1270 - 1273 -
 RUSSO G. B. — 1321. 1530 - 1544 - 1545 - 1546 -
 1547 - 1555 - 1556 - 1590 -
 1629 - 1631 - 1646 - 1647 -
 1648 - 1649 - 1650 - 1651 -
 1652 - 1653 - 1654 - 1655 -
 1656 - 1657 - 1658 - 1659 -
 1660 - 1661 - 1662 - 1663 -
 1664 - 1665 - 1666 - 1667 -
 1668 - 1669 - 1670 - 1671 -
 1672 - 1673 - 1674 - 1675 -
 1679 - 1680 - 1681 - 1683 -
 1684 - 1685 - 1686 - 1689 -
 1691 - 1936 - 1966 - 2019 -
 2027 - 2028 - 2031 - 2032 -
 2127.
- S**
- SACCHI PAOLO. — XVII - 1646.
 SACHERO CELESTINO. — 1138 -
 1159 - 1160 - 1184 - 1187 -
 1188 - 1189.
 SACHERO GIACINTO. — 1603.
 SAINT BON. — 1248 - 1263 - 1936
 1970.
 SAINT ROBERT PAOLO. — XVII -
 1529 - 1533 - 1544 - 1546 -
 1639 - 1647 - 1650 - 1669 -
 1677 - 1698 - 1743 - 2127.
 SALETTA LUIGI. — 1351 - 1595 -
 1597.
 SALMOIRAGHI ANGELO. 1249 -
 1280 - 1281 - 1282 - 1285 -
 1516 - 1993.
 S. MARTINO. — 1292 - 1316 -
 1317 - 1318 - 1504 - 1505 -
 2027.
 SANTARELLI. — 1285.
 SARRACINO LUIGI. — XVI.
 SARRAU. — 1629 - 1631 - 1639 -
 1703 - 1743.
 SCHAUMBURG. — 2082.
 SCHNEIDER. — 1381 - 1831.
 SCHONBEIN. — 1700.
- SIEMENS. — 1281 - 1282 - 1993.
 SILVANI. — 1249 - 1270 - 1272.
 SOBRERO ASCANIO. — 1546 - 1704
 - 1719.
 SOLARI GIOVANNI. — 2102.
 SOLDATI ROBERTO. — 1603.
 SOLLIER LORENZO. — 1249 - 1287
 - 1288 - 1289 - 1317 - 1321
 - 1322 - 1413 - 1529 - 1539
 - 1568 - 1582 - 1587 - 1591
 - 1594 - 1595 - 1993.
 SORICE ANT. — XVI.
 SPENCER. — 2086 - 2087 - 2093.
 SPICA GIOVANNI. — 1728.

SPRENGEL. — 1734.
 SPRINGFIELD. — 2106.
 STAFFA GIUSEPPE. — 1519.
 STAMPACCHIA LUIGI. — 1545 -
 1624 - 1625.
 STASSANO ERNESTO. — 1545
 1556 - 1606 - 1607 - 1608.
 STEFANELLI EMILIO. — XVI.
 STERPONE ALFREDO. — 1298.
 STEVENSON LUIGI. — 2114.
 S.A.R. EM. FIL. DI SAVOIA-AO-
 STA. — 1333 - 1521.
 S. M. IL RE. — 1459.
 SUGOT. — 1645.
 SUSANI LUIGI. — XVI.

T

TARANTOLA PROSPERO. — 1593.
 TARTAGLIA NICOLÒ. — 2127.
 TETTONI ADOLFO. — 1326 - 1327
 - 1356.
 TORETTA GIOVANNI. — 1152 -
 1154 - 1319 - 1580.
 TORRETTA ALFREDO. — 1535 - 1673
 - 2027.
 TRIULZI PAOLO. — 1285 - 1286.
 TROMELIN. — 1993.
 TURPIN. — 1734 - 1735.

U

UCHATIUS S. — 1200 - 1701 -
 1759.

V

VACCA MAGGIOLINI ART. — XVI.
 VALFRÈ DI BONZO LEOPOLDO. —
 1066.

VALLIER. — 1657.
 VERY. — 1501 - 1502 - 1503.
 VETTERLI FEDERICO. — 2075 -
 2079 - 2084 - 2085 - 2087 -
 2088 - 2089 - 2091 - 2092 -
 2093 - 2094.
 VICHERS. — 1880 - 2078 - 2112 -
 2113.
 VIEILLE PAOLO. — 1564 - 1703 -
 1704 - 1706 - 1726 - 2077.
 VIGNA FRANCESCO. — 1531.
 VITALI GIUSEPPE. — 2077 - 2093
 - 2094 - 2099 - 2101 - 2109
 - 2110 - 2111.
 VITELLI RAFFAELE. — 1326 -
 1327 - 1356 - 1603.
 VITIELLO. — 1441 - 1501 - 1502 -
 1503.
 VOGHERA CARLO. — 1594.

W

WATKIN. — 1281 - 1282 - 1993.
 WERNDL. — 2093.
 WHITNEY. — 2095.
 WILBRAND. — 1737.
 WILLE ULRICO. — 1568 - 1577 -
 1628 - 2107.
 WINCHESTER HENRY. — 2075 -
 2086 - 2087.

Z

ZABOUSKI. — 1657.
 ZANOLINI CESARE. — 1142 - 1200
 - 1235.
 ZANOTTI GIOVANNI. — 1410 - 1417
 - 1418.
 ZOLA ALBERTO. — 1593.

Indice del settimo volume

| | <i>Pag.</i> |
|--|-------------|
| Dedica | VII |
| Prefazione di S. E. Benito Mussolini | IX |
| Premessa al VII Volume | XV |
| Comitato di Redazione | XXIII |

Capitolo XXX. Cronistoria del Supremo Consesso d'Artiglieria. Gennaio 1874 - Marzo 1915

§ 1. Costituzione dell'unico Comitato d'Artiglieria e Genio nel 1873:
 Competenze e poteri - Comitato, Uffici, Sezioni, Commissioni -
 Il gen. conte Luigi Menabrea, primo Presidente e suoi suoi suc-
 cessori Giacomo Longo, Emilio Mattei - Lavori della Commissione
 per l'artiglieria da campagna circa i materiali da montagna -
 Proposte ed esperimenti per i sistemi di otturazione e per gli
 affusti metallici - La preesistente Commissione di studio per i
 materiali da campagna - Studi relativi ai congegni di punta-
 mento - Le prime proposte di scudi o ventiere - Cannoni, proietti
 e cariche per materiali da 7 - Studio di un cannone pesante
 da campagna - Proposte ed esperienze con bronzo fosforoso e
 con cannoni tubati - Commessa alla Casa Krupp.

La proposta Biancardi di una bocca da fuoco da 8,7 di ghisa
 cerchiata e relativo affusto - I due progetti Giovannetti - Pro-
 getto della Commissione per un cannone rinforzato in culatta -
 Soddisfacenti risultati sperimentali - Trasformazione dei mate-
 riali Mod. 1844 - Studi sulle artiglierie da attacco e difesa, e
 da costa - Proposte per un cannone e per un obice da cm. 20, per
 un obice da 24 G.R.C. e per trasformare a retrocarica l'obice da 15

ad avancarica - Le proposte conclusive della Congrega dei Generali - Proposte del col. Rosset per studi ed esperienze sui vari sistemi di otturazione - Prove ed esperienze sui fondelli mobili - Studio di un sistema completo di artiglierie a retrocarica - Proposte e studi del cannone da 15 cm. - Gli studi affidati al ten. col. Giovannetti per un obice e per un cannone - Proposte della Sezione e dell'Ufficio IV - Proposta Giovannetti per lo studio di un mortaio - Nuove discussioni circa gli obici da 15 - Fornitura dei cerchi d'acciaio per i cannoni da 15 - Studi per un cannone da 10,5 - Commesse alla Casa Krupp - Adozione del cannone da 12 B.R. (Ret.) e dell'obice da cm. 21 (Ret.) - Studi per costruire materiali in acciaio nei nostri Stabilimenti - Sistemi di rigatura - Studi di un obice-mortaio

1065

- § 2. Studi sulle batterie corazzate - Il tipo unico di casamatta - L'affusto ad eclisse - Le proposte del Biancardi e del Bianchi - Gli esperimenti di Vinadio - Estensione degli esperimenti - I quesiti sottoposti dal Ministero al Comitato - I nuovi membri del Comitato - L'elaborata risposta del Comitato a Sezioni riunite - Esperienze di tiro contro la testuggine - Esperienze di Meppen sul cannone corazzato Krupp - Le esperienze suppletive proposte dal Comitato - Vicende delle trattative con la Casa Krupp - Contratto con la Casa Gruson - Esperimenti con lo scudo Rosset.

Studi sugli affusti da attacco e difesa - I lavori della Sezione e le sue proposte per l'unicità dei tipi - Studi e proposte - Esperienze degli aloni Biancardi - Studi ed esperienze per gli affusti da difesa - Studi per l'intercambiabilità di bocche da fuoco e loro affusti - Studi ed esperienze per affusti ad aloni rigidi - Esperimenti della Spezia e di Genova - Esperienze comparative fra materiale italiano e materiale Krupp - Risultato delle prove su affusti ad aloni snodati - Contratti con la Casa Krupp - Studi sugli avantreni.

Esperienze comparative su affusti tipo Schumann e tipo Biancardi - Utilizzazione dei cannoni da 8 B.R. su affusti alla marinaresca - Studi ed esperienze per l'impiego dei cannoni da 9 B.R. (Ret.) su affusti da attacco e difesa - Affusti idraulici Gruson - Il freno idraulico - Studi e realizzazioni italiane . . .

1124

- § 3. Esperienze sul mortaio da 15 A.R. (Ret.) - Lavori e decisioni dei vari organi del Comitato per i tre tipi da 9, 12, 21 - Proposte per la riproduzione di un mortaio Krupp da 15 A. e studi di un mortaio non minore di cm. 28 in bronzo compresso - Acquisto di mortai da 24 dalla Casa Krupp - Allestimento di

mortai da 9 per i parchi speciali da montagna - Prove e modifiche per il mortaio da 15 di ghisa.

Sistema di artiglierie da piazza e da costa - La lotta fra cannone e corazza - Decisioni della Congrega dei generali - Norme per la collaudazione - Studi e proposte per il cannone da 32 e per i relativi affusti e sottaffusti - Affusti e sottaffusti per cannoni da 24 G.R.C. (Ret.) - Proposte del cap. Biancardi - Esperienze col cannone da 32 G.R.C. (Ret.) a Ciriè e alla Spezia.

I grandi calibri - La « Memoria » del col. Rosset - Il cannone da 45 - Confronti tra cannone Krupp e cannone Armstrong - Proposta di un obice da costa - Armamento della batteria S. Maria - Acquisto di 4 cannoni Krupp da cm. 40 ed eventuali prove col cannone Armstrong - Prove di accettazione dei cannoni Krupp.

Varii sistemi di postazioni - Studi per le torri corazzate alla Spezia - Il piano generale di difesa del 1882 - Discussioni circa l'uniformità dei calibri con la R. Marina - Esame comparativo dei due sistemi di rigatura - Definizione dell'obice per piazze e coste - Trasformazione dell'obice da 22 av. in obice da 24 Ret. - L'obice da cm. 28 - Studi di un obice da cm. 40.

Questioni riguardanti le mitragliere - Proposte del III Ufficio nel 1874 per eliminare i tipi antiquati e far sperimentare le Montigny-Sigl dalle compagnie d'artiglieria da fortezza (montagna) - Le questioni studiate nel 1884 - Gli esperimenti e le proposte per i varii tipi

1164

- § 4. L'assegnazione dei materiali alle varie specialità - I quesiti posti dal Ministero nel 1885 per il sistematico riordinamento delle bocche da fuoco - Il rapporto del gen. Rolandi - Voti e conclusioni del Comitato circa: bocche da fuoco per piazze e coste; affusti; mitragliere; fucili da ramparo; esperimenti - Questioni riguardanti il munizionamento - Inconvenienti riscontrati nelle polveri - Indirizzo degli studi sulle polveri per armi a retrocarica - Norme per i collaudi - Le proposte del Direttore del Polverificio di Fossano - Gli studi per le polveri progressive - Gli ottimi risultati sperimentali - Decisioni della Sezione per trasformare le polveri non regolamentari e per il collaudo delle polveri progressive - Assegnazione di bocche da fuoco al Polverificio di Fossano ed alla Commissione per artiglierie da attacco e difesa a scopo di sperimentazione. Sostituzione graduale delle polveri progressive alle polveri a dadi - Norme per la nomenclatura e per il controllo - Prime prove sugli esplosivi e cariche di scoppio - Le esperienze svolte secondo il programma della Sezione del Genio.

Studi riguardanti le spolette - Concentramento degli studi

e delle esperienze nell'unica Commissione per le polveri - La graduazione in distanze - Proposte per un unico tipo di spoletta a tempo - Denominazione delle spolette a tempo - Modifiche e dispositivi di sicurezza - Miglioramenti proposti dal Bazzichelli - Le spolette a doppio effetto ed a percussione - Sistemazione della spoletta 1880 - Spoletta a percussione per proietti a bocchino posteriore e loro caricamento interno - Spoletta a percussione speciale per artiglierie corte di grosso calibro a retrocarica - Adozione della spoletta a doppio effetto ed a lunga durata per le bocche da fuoco di medio calibro a retrocarica - Spolette per palle da 15, 24 e 32 (Ret) - Semplificazione dei vari tipi - Norme per la collaudazione.

Studi sui proietti - Impiego dello shrapnel - Varianti nei munizionamenti - Scatole a mitraglia - Caratteristiche - Munizionamento per artiglierie da montagna - Esperienze con shrapnel a diaframma - Shrapnel di ghisa e d'acciaio - Scatola a mitraglia per medi calibri - Shrapnel per cannone da 16 G.R. e per cannone da cm. 15 - Shrapnel per artiglierie da costa - Proposte Zanolini - Esperienze comparative colle granate regolamentari - Granate a doppie pareti - Proposta dei capitani Bernabò-Brea e De Sauboin - Proietto del prof. Resio - Granata ad acqua dell'Abel - Granata ad anelli per cannoni da montagna - Esperienze comparative fra granata a pareti doppie e granata ad anelli - Granata Uchatius ad anelli con corone di rame - Granata da cm. 32 - Palla oblunga da cm. 32 - Unificazione del bocchino e del tappo a vite - Granate speciali - Munizionamento del cannone da 32 - Metodo di fusione De Martino - Norme di collaudazione - Acquisto di proietti perforanti dalla Krupp - Studi relativi alle cariche interne - Norme per effettuare la carica interna dei proietti - Uso del roccafuoco - Acquisto di palle d'acciaio - Costruzione di granate-mina da 15, da 21 e da 24 e di granate-torpedini da 21 - Munizionamento delle varie bocche da fuoco

1199

- § 5. Norme per i tiri di combattimento da eseguirsi alle Scuole di tiro - Proposte del I Ufficio - Ampia discussione in proposito - Proposte della Commissione da campagna - Estensione della graduazione delle spolette e della tavola di tiro per cannone da 7 - Tavola di tiro per scatola a mitraglia da 9 A.R.C. (Ret.) - Progetto di Istruzione per il tiro di combattimento - Proposte conseguenti dalle Scuole di tiro del 1874 - La proposta di una Scuola Normale di tiro - L'intervento di Francesco Siacci alle esperienze relative - Compilazione delle nuove tavole di tiro - Progetti di nuovi affusti e sottaffusti - Esperienze della R. Marina a S. Bartolomeo - Adozione dell'alzo Saint Bon -

Impiego del telemetro Amici - Il puntamento indiretto per le artiglierie da campagna - Sistema speciale proposto dal maggiore Luigi Castagnola per puntamento e tiro per l'artiglieria da campagna - Proposte, studi ed esperimenti per accelerare la condotta di fuoco, il servizio del pezzo, l'apertura del fuoco e ottenere maggior visibilità dallo scoppio dei proietti.

Strumento a cannocchiale proposto dal magg. Silvani - Sperimentazione dei metodi e congegni Siacci - Prove della piastra circolare in confronto dell'apparecchio Carpani - Altri esperimenti fatti dal 2° e dal 5° Reggimento da campagna - Nuova proposta per la creazione di una Scuola Centrale di tiro.

Il puntamento indiretto per le artiglierie da assedio - Adozione degli attrezzi Siacci - Puntamento indiretto per le artiglierie da costa - Studi e proposte del capitano Braccialini e del capitano Parravicino - Prove ed esperienze alla Palmaria.

Studi sui telemetri per l'artiglieria da campagna - Proposte e prove comparative sui vari tipi - Prove definitive tra i tipi Amici, Gautier e Salmoiraghi.

Studi sui telemetri per le artiglierie da costa - Le esperienze comparative tra diversi tipi a base orizzontale ed a base verticale - Le definitive proposte del Comitato per l'adozione del telemetro Amici - Esperienze sul telemetro Braccialini e sui telemetri Amici-Sollier e Braccialini-Sollier - Esperienze di Venezia sui telemetri a base orizzontale - Esperienze varie su altri tipi.

La proposta Armstrong e la proposta Guppy - Creazione delle Officine Armstrong a Pozzuoli - Rigetto della proposta di rilievo e gestione della Fonderia e dell'Arsenale di Napoli

1248

- § 6. Il nuovo Ispettorato Generale dell'Arma d'artiglieria creato il 14 luglio 1887 e costituito nel 1888 - Attribuzioni e poteri dell'Ispettore Generale e dei singoli generali Ispettori - Cenni biografici dei vari Ispettori dal 1888 al 1894 - Fusione dei due Ispettorati da campagna nel 1892 - Soppressione dell'Ispettorato Generale nel 1894 e creazione dei nuovi Ispettorati nel 1895 - Istituzione del Consiglio Superiore d'artiglieria.

Lavori del Consiglio Superiore - Studio di un cannone da 15 e di un mortaio da 24 - Studi sugli affusti e relative installazioni - Applicazione dei cingoli Bonagente ed esperimenti relativi - Esperienze sui carrelli - La difesa di Vinadio e lo studio delle modifiche delle cannoniere a sfera - Proposta di variazione nella dotazione di munizionamento dei Forti - Questioni riflettenti un nuovo sistema di rigatura e di corone dei proietti secondo le proposte del magg. Felice Campanelli - Studio di una granata-torpedine per cannone da 9 B.R. (Ret.) -

Studio di apparecchi elettrici da segnalazione proposti dal Braccialini.

Modificazioni del 15 settembre 1897 - Abolizione del Consiglio Superiore - L'Ispettorato Generale ripristinato di fatto se non di nome - Lavori del nuovo Consesso - Esame comparativo di telegoniometri presentati dal capitano S. Martino, dal tenente di vascello Passino e dal vice-ammiraglio Magnaghi.

Cenni biografici dei vari Ispettori dal 1897 al 1902 - Ricostituzione dell'Ispettorato Generale e dei vari Ispettorati nel 1902 - I vari Ispettori dal 1902 al 1908 - Il generale Giovanni Bertoldo Ispettore Generale del genio incaricato delle funzioni di Ispettore Generale d'artiglieria - L'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria posto alle dipendenze dell'Ispettorato Generale del genio - Il generale Moni succede al generale Bertoldo nel 1909 e riprende carica e funzioni di Ispettore Generale d'artiglieria - La legge del 1910, il R. D. del 1911 e la circolare ministeriale successiva - I vari Ispettori dal 1910 al 1914

1292

§ 7. Nomenclatura delle artiglierie nel 1901 - I 184 Verballi elaborati dal 1901 al 1914.

Questioni riguardanti la specialità da montagna - Impiego dell'artiglieria in montagna - Batterie someggiate e batterie trainate - Equipaggiamento dei soldati delle batterie da montagna - Granata carica di alto esplosivo - Studi di una granata-torpedine - Esperienze di tiro - Munizionamento delle batterie da 70 A. Mont. - Il nuovo materiale da 65 Mont.

Questioni riguardanti la specialità da campagna - Ordinamento e rifornimento - Soppressione della scatola a mitraglia da 75 A. - Gli scudi e le formazioni da assumersi dalle unità armate di cannone a tiro rapido - Arrivo in posizione coi pezzi carichi e disponibilità di colpi in batteria - Spoletta a percussione per granate-torpedini - Graduazione delle spolette a doppio effetto - Impiego del freno a corde per affusto da 75 A. - I materiali a cannone scorrevole - Le trattative colla Casa Krupp - Elaborate discussioni sui nuovi materiali, sulla formazione, munizionamento e scaglionamento delle batterie - Esperimenti fra materiale da 75 A. e materiale Krupp - Il nuovo materiale da 73 - Esperienze di Essen e di Meppen - Decisione della Commissione permanente nel 1906 per l'adozione del 75 Krupp - I rilievi della Commissione d'Inchiesta Parlamentare - Conseguenti lavori dell'Ispettorato - Prove coi materiali degli obici da 105 - Altre prove sui materiali da 75 Mod. 906 - Le discussioni per i materiali Déport - Relazione sui risultati delle esperienze comparative fra materiali Déport, Schneider e Krupp.

Pag.

Primi studi del 1890 sui materiali pesanti campali - Studio di un obice da 105 e da 150 - Risultati delle esperienze comparative fra i due calibri da 105 e da 120 - Studio di un obice da campo pesante - I precedenti lavori della Commissione Permanente - Prove coll'obice da 149 A. - Studi di un nuovo materiale secondo le proposte della Direzione Superiore delle esperienze - Commissioni speciali in missione presso Case estere - Decisioni definitive - Materiali di prova della Casa Krupp - Le prove coll'obice da 105 - Scelta del Mod. 906 per l'obice da 149 - Prove a Nettuno - Riunione degli Ispettori sotto la Presidenza del gen. Bertoldo nel 1908 - Completa interruzione negli studi di tale materiale dal 1908 al 1912 - Incarico alle Case Ansaldo e Déport per studiare materiali campali pesanti - Vicende del contratto colla Krupp per l'acquisto di 28 batterie da 149 . . .

1329

§ 8. Questioni riguardanti le artiglierie da assedio - Materiali da 15 A.L./36 - I primi studi - Esperienze del 1896 a Ciriè - Prove d'impiego del 1899 - Applicazione delle rotaie a cingolo - Munizionamento delle varie artiglierie del Parco - Studi per il riordinamento del Parco d'assedio - Le proposte per Parchi di assedio mobili - Studi e proposte del generale Grillo - Le direttive del Ministero della guerra per lo studio delle nuove bocche da fuoco - Proposte conclusive della Commissione Permanente degli Ispettori d'artiglieria - Conseguenze dell'adozione delle polveri infumi - Nuovi studi per il riordinamento del Parco di assedio - Ricorso all'industria privata - Studi e proposte per il tipo di otturatore - Mantenimento dell'affusto rigido - Studi di un nuovo affusto per il mortaio da 210 - Studi per un mortaio di grande potenza e decisioni per il suo allestimento - Preferenza per il mortaio Krupp da 254 - Vicende delle trattative e nuove proposte della Krupp per un tipo di maggior calibro - Il concorso del 1910 - Il mortaio Schneider da 260 - Trattative, economie e maggiori spese - Altri materiali da studiarsi per il riordinamento del Parco - Studi e progetti per l'affusto del mortaio da 210 - Studi per materiali moderni da sostituire quelli inviati in Libia nel 1911-12 - Costruzione di nuove batterie affidata alla Casa Krupp - Mansioni di competenza dell'Ufficio studi dell'Ispettorato delle costruzioni d'artiglieria - Esperienze sul materiale da 210 Schneider - Prove di una sezione di cannoni da 149 K.A.L./36 S. - Prove sul mortaio da 260 . . .

1381

§ 9. Questioni riguardanti le artiglierie da difesa - Modifiche dei materiali esistenti e studi di materiali nuovi nel 1901 - Organizzazione difensiva della frontiera ovest - Studi e progetti di scudi di protezione per parte dell'Arsenale di Torino e della

Direzione Superiore delle esperienze - Modificazioni nei sottafusti da difesa in barbetta - Adozione di ripari in lamiera e di dispositivi per protezione di affusti ridotti a perno centrale - Studi e progetti dell'Arsenale di Napoli - Studio per ripari in lamiera destinati al materiale da 70 montagna - Estensione degli studi per il materiale da 87 B. e da 75 A. - Studio di un casotto di riparo per ufficiali - Osservatorio corazzato del colonnello del genio Giovanni Zanotti - I casotti corazzati.

Proposta di armamento dello Chaberton con cannoni da 155 A. - Progetto di un cannone da 155 A. - Armamento della batteria Paradiso con cannone da 149 A. in pozzo - Studi e progetti del gen. Grillo - Esperimenti eseguiti a Ciriè sull'esemplare con copertura pesante - Lo studio dell'Ispettore da costa e da fortezza sugli effetti dei tiri obliqui - Le proposte di acquisto di cupole dalle Acciaierie di Terni - Trattative colla Casa Armstrong per adattare l'installazione alpina da 149 A. in opere in pozzo - Riunione della Commissione Permanente presieduta dal Ministro della guerra sen. ing. Casana - Le commesse agli Stabilimenti d'artiglieria e alle Case industriali per gli aumentati armamenti - Ventilatori e scudi - Commesse alle Acciaierie di Terni ed alla Ditta Armstrong - Le nuove proposte della Casa Schneider.

Studi e proposte per l'armamento di M. Ercole e di Col Piccolo - Proposta Bisso per freno automatico - Tipo di installazione in pozzo studiato dall'Ispettorato delle costruzioni - Studio di un secondo progetto perfezionato - Installazione per cannone da 120 A.L. - Proposte della Ditta Armstrong.

Artiglierie da 87 B. in posizione difensiva - Studi per l'adozione della granata torpedine - Installazione dei cannoni da 87 B. e da 75 A. in pozzo ed in casamatta

1410

- § 10. Le conclusioni della Sottocommissione centrale mista della Commissione Suprema di difesa - Tipi dei cannoni da costa - Studio e conclusioni dell'Ispettore da costa e da fortezza - Cannoni di grande potenza e a tiro rapido - Le decisioni di massima e particolari della Commissione Permanente - Le decisioni circa il cannone Krupp - Installazioni di obici nelle batterie basse - Le caratteristiche difensive delle moderne navi da battaglia - Le osservazioni della R. Marina per l'armamento delle Piazze di Taranto e di Venezia - Conclusioni dell'Ispettorato - Studi e proposte per l'armamento di Venezia - Munizionamento dell'obice da 280 - Fissazione delle cariche e calcolazione delle Tavole di tiro - Decisioni adottate nella riunione presenziata da S. M. il Re per il rafforzamento del fronte a mare di Venezia - I materiali presentati dalle Case costruttrici - Artiglierie, instal-

lazioni, corazzature, munizionamento - Proposte della Commissione Speciale presieduta dal colonnello Dallolio - Il problema degli obici - L'obice da 305 - Il tipo proposto dalla Casa Armstrong.

Armamento con artiglierie di medio calibro - Cannoni offerti dalla R. Marina per la Piazza di Ancona - Altre artiglierie cedute dalla R. Marina - Proposte radicali dell'Ispettore da costa e da fortezza - Studi conseguenti all'armamento ausiliario.

Questioni riguardanti l'organizzazione del munizionamento delle artiglierie nelle fortificazioni - Le proposte dell'Ispettore Generale del genio - Adozione dei criterii per l'allontanamento delle polveriere dalle Opere - Decisioni definitive della Commissione Permanente - Nuove discussioni e nuovi criterii - Conservazione degli esplosivi e sistemazione delle munizioni - Specchio di classificazione, ripartizione e conservazione degli esplosivi.

Questioni relative alle spolette - Prove colla spoletta a percussione a bocchino posteriore - Desizioni della Commissione permanente circa l'abolizione del ritardo - Rinnovo di un brevetto austriaco - Inconvenienti nel funzionamento del fulmicotone umido - Esperienze coi nuovi esplosivi - Inconvenienti di funzionamento dei detonatori - Necessità di prove e difficoltà finanziarie per la loro esecuzione - Studi e proposte per l'impiego di cariche innescate senza bossolo - Scaricamento dei pezzi e misure di sicurezza dopo gli scatti a vuoto - Il pistoletto e l'ordigno di svitamento dei cannelli.

Questioni riguardanti gli artifizi di guerra - Le castagnole a filite - La pistola Vitiello - Nuove prescrizioni e nuove providenze di costituzione e di sicurezza delle castagnole - Castagnola a balistite concretata dal Laboratorio pirotecnico di Bologna.

Studio di bombe per fanteria - La bomba tipo italiano studiata dalla Direzione Superiore delle esperienze - Prove ed esperienze

1449

- § 11. Telemetri, telegoniometri, apparecchi di puntamento - Ripresa delle esperienze comparative coi telegoniometri Passino e San Martino e col telemetro Magnaghi - Studio del tenente colonnello Como - Grafici di convergenza del cap. Ricci - Telemetri modificati dall'Officina Galileo di Firenze - Esperienze e decisioni conseguenti - Conclusioni della Commissione Permanente - Esperienze con gli apparecchi Braccialini. Righi, Barr and Stroud e apparecchi già in servizio - Acquisto di nuovi apparecchi.

Esperienze eseguite fin dal 1895 su varie specie di quadranti a livello e di livellette - La riga a livello del capitano Bonagente - Prove comparative fra il tipo proposto dalla Direzione d'artiglieria di Roma e il tipo del maggiore Bellini - Difficoltà incontrate per realizzare le modificazioni proposte - Varii tipi di quadrante presentati dal Laboratorio di precisione - Esperienze presso i reparti da fortezza e da costa - Adozione del tipo Laboratorio di precisione in sostituzione di quello regolamentare - Adozione delle graduazioni in millesimi - Vantaggi - Categorie di graduazioni da trasformare - Esperienze di nuovi strumenti per artiglierie di medio calibro - Adozione del cerchio di puntamento Mod. Cortese.

Questioni di tiro - Organizzazione del tiro preparato nelle fortezze - Vantaggi delle vecchie Norme - Giudizio e proposte del colonnello Pedrazzoli - Studi e proposte per una nuova Istruzione sul tiro preparato - Le conclusioni della Commissione Permanente.

Questioni riguardanti le mitragliatrici - I quesiti e le corrispondenti risposte dell'Ispettorato da campagna - Le conclusioni della Commissione Permanente e sua iniziativa sollecitatoria del 1902 - Decisioni del Ministero - Esperienze al Campo di Ciriè - Nuove esperienze - Adozione della mitragliatrice Perino - Assegnazione alle varie Armi - Sistemazione delle mitragliatrici in casamatte

1504

Notizia bibliografica 1527

Capitolo XXXI. Parte tecnica (1870-1915)

Preambolo Biografico. — Giuseppe Biancardi - Ugo Allason - Pompeo Grillo - Lorenzo Sollier - Crispino Bonagente - Scipione Braccialini

1529

§ 1. Studi - Invenzioni - Innovazioni - Primati - Scoperte.

I progressi dell'artiglieria nella seconda metà del secolo XIX, in relazione al progresso della tecnica ed alle esigenze della tattica - Il cannone a tiro rapido da campagna - Il materiale proposto dal Biancardi - Polemica circa il cannone a tiro rapido - Progressi della tecnica metallurgica: forno elettrico del maggiore Stassano - Materiali di costruzione degli affusti - Tecnica costruttiva delle bocche da fuoco: metallo, cerchiatura, autoforzamento - Perfezionamento dei mezzi di traino: i cingoli Bonagente - Tecnica costruttiva del munizionamento: l'opera del generale Luigi Stampacchia

1545

Notizia bibliografica 1626

| | Pag. |
|---|------|
| § 2. <i>Balistica interna e Balistica esterna. — Balistica interna (1870-1914).</i> | |
| Conseguenze della generale adozione della retrocarica e delle polveri infumi - Regularità di effetti balistici - Progressi vitali delle polveri - Nuovi orientamenti nello studio della balistica interna - Il problema principale ed i vari problemi secondari - Le ipotesi per lo studio del fenomeno dello sparo - Le tre equazioni fondamentali - Studi degli artiglieri Sarrau, Mata, Charbonnier, Siacci e Giovanni Bianchi | 1629 |
| Notizia bibliografica | 1646 |

Balistica esterna (1870-1914).

| | |
|---|------|
| Grande sviluppo degli studi relativi - L'opera ed il genio di Francesco Siacci - L'evoluzione della balistica nell'opera di Siacci - Gli scritti scientifici di Francesco Siacci - Il Corso di balistica - Le formule del tiro - Le tavole balistiche del Siacci e quelle pubblicate all'estero - Principali applicazioni del metodo Siacci - L'opera di Enrico Giovannetti - La complessa attività scientifica del Siacci - Sua opera nel campo della matematica e della meccanica - Cenni biografici di Francesco Siacci: il soldato e lo scienziato - I continuatori dell'opera di Siacci - Carlo Parodi, i suoi lavori e le sue opere - Il contributo di Ettore Cavalli agli studi di balistica esterna - La grande importanza della produzione scientifica e delle realizzazioni tecniche di Giovanni Bianchi - L'opera di Scipione Braccialini nei campi della balistica esterna, nei congegni e sistemi di puntamento per l'Artiglieria da costa | 1646 |
| Notizia bibliografica | 1691 |

§ 3. *Polveri ed esplosivi (1870-1914).*

Periodo di radicali innovazioni - Progressi nella confezione delle polveri nere - La polvere a dadi - Ulteriori progressi - Le ultime polveri nere impiegate nelle bocche da fuoco - Particolari di fabbricazione delle polveri progressive e prismatiche - Le polveri senza fumo - I primi tentativi eseguiti all'estero - La polvere B - La polvere alla nitroglicerina - I primi studi e le prime applicazioni nella nostra artiglieria - La balistite italiana - Graduale adozione della balistite nelle nostre bocche da fuoco - La fabbricazione della balistite - La solenite - Prove, studi, perfezionamenti riguardanti le nuove polveri infumi - Nuovi esplosivi di scoppio dei proietti d'artiglieria - Il fulmicotone - La pertite - Il trotyl - La balistite adoperata nelle cariche di scoppio di alcune nostre granate - Cariche di rin-

| | <i>Pag.</i> |
|--|-------------|
| forzo e cariche di infiammazione - La gelatina esplosiva a servizio delle artiglierie innescenti | 1691 |
| Notizia bibliografica | 1742 |
| § 4. <i>Bocche da fuoco - Affusti - Installazioni - Carreggio (1870-1914).</i> | |
| Generalità - L'evoluzione delle artiglierie per ciascuna specialità dell'Arma - Artiglieria da montagna - Artiglieria da campagna ed a cavallo - Artiglieria campale pesante - Artiglieria da assedio - Artiglieria da fortezza - Artiglieria da costa - Artiglieria controaerei. | |
| Conclusioni - Situazione nell'anno 1915 | 1743 |
| Notizia bibliografica | 1892 |
| § 5. <i>Proietti - Spollette - Bombe - Incendivi varii (1870-1914).</i> | |
| Generalità sulle evoluzioni progressive nell'intero periodo 1870-1914 - Le materie prime impiegate nella fabbricazione dei proietti - Studi ed esperienze coi varii tipi di acciaio - Caricamenti interni - Gli esplosivi moderni - Le spollette - Gli inneschi - I cannelli - I fuochi per segnalazioni notturne. | |
| Periodo dal 1870 alla fine del secolo XIX: proietti per le artiglierie italiane ad avancarica; spollette; accessori; proietti usati nel 1890; spollette ed inneschi relativi. | |
| Periodo dal 1900 al 1914: proietti e cariche in uso; palle, granate, shrapnel; spollette a percussione, a tempo, a doppio effetto; cannelli, inneschi ed altri artifizi; cariche, cartocci e sacchetti | 1892 |
| Notizia bibliografica | 1934 |
| § 6. <i>Congegni e apparecchi di puntamento - Telemetri - Alzi - Cronografi - Tavole di tiro (1870-1914).</i> | |
| Generalità - Congegni punteria in elevazione - La vite doppia - Congegno ad archi dentati - Realizzazione della linea di mira indipendente - Disposizioni speciali per i cannoni a sfera ed a cannoniera minima - Il congegno di abboccamento - Il dispositivo Biancardi. | |
| Congegni di punteria in direzione - Varii tipi ed esemplari. | |
| Impiego dell'alzo - Alzi rettilinei - Impiego del quadrante - Gli alzi-quadrante e gli alzi a guaina - Alzo Pedrazzoli - Alzi-quadranti a guaina - Alzi compensatori: vantaggi ed inconvenienti. | |
| L'alidada a traguardi - Principii basilari del moderno puntamento indiretto. | |

Sistemi di puntamento delle artiglierie d'assedio - Impiego degli attrezzi Siacci - Metodi di puntamento indiretto - Alzo automatico Saint Bon.

Le conseguenze e ripercussioni dei grandi progressi tecnici - Il puntamento indiretto integrale - I goniometri - Cannocchiali prismi di Ignazio Porro.

Congegni per materiali a deformazione - Cannocchiali panoramici da campagna e da montagna - Apparecchio Cortese-Falcone - Il cerchio di puntamento Cortese per artiglierie di medio calibro.

Costituzione fondamentale dei goniometri - Goniometro Bufa - Goniometro Mod. 1912 - Livelli a doppia graduazione.

Telemetri - Telegoniometri - Goniostadiometri - Esperienze del 1874 a S. Maurizio e del 1875 a Genova - Telemetri interni ed esterni - Telemetri a base orizzontale ed a base verticale - Telemetri a due ed a tre stazioni - Esperienze a Spezia nel 1887 - Apparecchi di trasmissione - Cassette di segnalazione dei Comandi - Strumenti a contatore del Passino.

Telemetri terrestri - Tipo Gautier - Cronografi elettrici - Tipo Le Boulengé.

Tavole di tiro - I nuovi e razionali criteri di formazione - La graduazione sessagesimale - Tavole di tiro grafiche - Tavole speciali

1936

Notizia bibliografica

2026

§ 7. *Metodi di puntamento e metodi di tiro.*

Diverse modalità di puntamento e di tiro per artiglierie di tipo vecchio e di tipo nuovo - Puntamento diretto e indiretto - Il falso scopo - Alzo e scostamento fittizi - Lo scostatore Siacci - Congegni Bonagente.

Puntamento indiretto per artiglierie da campagna - Studi e proposte: Pedrazzoli, Pagliani, Marciani, Parodi, Buffi - Procedimenti geometrici e goniometrici - Il cerchio di direzione - Alzi a cannocchiale - Cerchi di puntamento - Varie specie di tiro ad angolo fisso ed a carica fissa - Tavole di puntamento e tavole di efficacia.

Modalità del fuoco - Istruzione del 1887 - Compiti del comandante di batteria e dei comandanti di sezione - Forcella, aggiustamento, distribuzione e rettificazione del tiro - Istruzione del 1893 per Artiglieria da campagna, da montagna, a cavallo - I punti compensati - Distribuzione laterale e in profondità - Norme per tiri speciali - Ordini di fuoco - Giudizi esteri sulla nostra Istruzione.

Istruzione per materiali da 75 A - Nuovi strumenti di pun-

tamento - Istruzione provvisoria del 1901 e Istruzione 1904 - Ordine di fuoco per serie - Istruzioni speciali 1898 e 1905 per Artiglieria da montagna.

Conseguenze dei materiali a tiro rapido - Vantaggi conseguenti dalla celerità di tiro - Discordi pareri: Allason, Biancardi e Pistoja - Importanza della preparazione del tiro - Studi e proposte Montefinale - Istruzione del 1913 - Procedimenti goniometrici per la formazione del fascio parallelo e per il calcolo della direzione - Norme per il defilamento, l'angolo morto e il tiro sopra le proprie truppe - Il nuovo criterio di libertà e di responsabilità del capitano - L'inquadramento del terreno - Modalità di fuoco per il tiro di efficacia - Le falciate.

Istruzioni sul tiro d'Artiglieria da fortezza - Complicazioni iniziali - Dispositivo del tenente Carlo Nullo - Nuova istruzione dopo la scomparsa delle artiglierie ad avancarica - Incompletezza delle prime tavole di tiro - Rilievi di Carlo Parodi - Istruzione litografata del 1892 e Istruzione completa del 1894.

Nuove regole conseguenti dall'adozione dei nuovi strumenti e dei procedimenti goniometrici - Istruzioni del 1905 e del 1906 - Criteri di maggiore larghezza - Distribuzione del fuoco - Ordini di fuoco - Istruzione definitiva del 1915 - Forcella a tempo in elevazione o in graduazione - Concetto embrionale del trasporto del tiro - L'obiettivo ausiliario.

Metodi di tiro per l'Artiglieria da costa - Puntamento individuale e puntamento preparato - Formazione puntatori e telemetristi - Tabelle degli scostamenti - Distanza di tiro, distanza di fuoco, distanza approssimativa - Inconvenienti del puntamento indiretto - Studi e proposte del capitano Giuseppe Nucorini - Regolamentazione anteguerra - Puntamento indiretto in direzione e in elevazione - Importanza del servizio telemetrico - Specie di tiri costieri - Condotta del fuoco - Le tabelle del tenente colonnello Antonio De Stefano - Le tabelle del maggiore Enrico Corte - Il tiro ridotto

2028

Notizia bibliografica

2072

§ 8. *Le armi da fuoco portatili dal 1870 al 1914.*

Quadro generale della trasformazione e della evoluzione delle armi portatili - Armi a retrocarica a caricamento successivo - Armi a ripetizione - Armi di piccolo calibro, a caricamento multiplo, con polvere senza fumo - Prime armi automatiche - Grandi progressi tecnici e balistici raggiunti

2073

Sottoperiodi 1870-1884; 1884-1887; particolarità nella costituzione delle armi da fuoco - Congegni di chiusura a cilindro scorrevole - Si-

INDICE DEL SETTIMO VOLUME

| | |
|--|-------------|
| | <i>Pag.</i> |
| stemi vari italiani ed esteri - Le armi a ripetizione - Varii tipi di armi a ripetizione ordinaria - Il nostro sistema Vetterli - Arma a serbatoio fisso, mobile ed a pacchetti di rifornimento - Fucile italiano mod. 1870-87 - Pistole - Mitragliatrici . . . | 2079 |
| Sottoperiodo 1870-1915 - Sguardo generale - Diminuzione dei calibri - Nuovi tipi di armi, italiani ed esteri - Il fucile italiano modello 91 - Le armi a ripetizione automatica - Pistole - Mitragliatrici - Particolarità nella costituzione di un'arma portatile - Munizioni - Cenno sulla fabbricazione delle armi da fuoco . . | 2097 |
| Notizia bibliografica | 2127 |
| Indice dei nomi | 2129 |

Indice delle illustrazioni

| | <i>Pag.</i> |
|---|-------------|
| Fig. 648. Luigi Menabrea | 1070 |
| » 649. Giacomo Longo | 1071 |
| » 650. Emilio Mattei | 1072 |
| » 651. Cannone da 7 B.R. Ret. da montagna. | 1075 |
| » 652. Affusto acciaio per cannone da montagna con cuscinetti elastici | 1080 |
| » 653. Cannone da 7 B.R. Ret. da campagna | 1085 |
| » 654. Cannone da cm. 12 B.R. (Ret.) | 1087 |
| » 655. Cannone da 8,7 A.R.C. Krupp da campagna | 1088 |
| » 656. Giuseppe Biancardi | 1091 |
| » 657. Affusto a deformazione da campagna Mod. Biancardi | 1092 |
| » 658. Enrico Giovannetti | 1093 |
| » 659. Cannone da 87 B.R. (Ret.) Mod. 1880 | 1095 |
| » 660. Cannone da 12 G.R.C. (Ret.) e cannone da 12 B.R. (Ret.) | 1099 |
| » 661. Cannone da 15 G.R.C. (Ret.) obice da 15 G.R. (Ret.) | 1107 |
| » 662. Cannone da 12 G.R.C. (Ret.) | 1116 |
| » 663. Caricamento di un obice da 210 | 1118 |
| » 664. Giuseppe Fortunato Bianchi | 1126 |
| » 665. Antonio Francesco Brignone | 1127 |
| » 666. Cesare Bonelli | 1128 |
| » 667. Luigi Gianotti | 1128 |
| » 668. Casamatta corazzata sistema Krupp per un cannone a sfera da cm. 15 (Ret.) | 1134 |
| » 669. Casamatta corazzata sistema Krupp per un cannone a sfera da cm. 15 (Ret.) | 1136 |
| » 670. Esperienze eseguite al forte Vinadio nel mese di novem- bre 1881. Casamatta con sistema di corazzatura per can- noni a sfera | 1139 |
| » 671. Affusto d'attacco e difesa per cannone da cent. 12 A.R.C., G.R.C. (Ret.), e obice da cent. 15 G.R.C. (Ret.) | 1152 |

| | |
|--|------|
| Fig. 672. Affusto d'attacco e difesa per cannone da cent. 15 G.R.C. (Ret.) e per obice da cent. 21 G.R.C. (Ret.) | 1153 |
| » 673. Giovanni Toretta | 1154 |
| » 674. Torre Schumann | 1156 |
| » 675. Affusto d'attacco e difesa di nuova adozione. Cannone da cent. 12 B.R. (Ret.) e 9 (Ret.) | 1158 |
| » 676. Celestino Sachero | 1160 |
| » 677. Mortaio da cm. 15 Krupp | 1165 |
| » 678. Lorenzo Rappis | 1168 |
| » 679. Cannone da cm. 32 G.R.C. (Ret.) | 1173 |
| » 680. Cannone da 40 e 46 G.R.C. (Ret.). Progetti Rosset (1876) | 1179 |
| » 681. Cannone da 45 G.R.C. (Ret.) in batteria | 1180 |
| » 682. Batteria da costa | 1181 |
| » 683. Esperienze col cannone da 40 Krupp al poligono di Mep- pen (1879). | 1182 |
| » 684. Installazione cannone da cm. 40 | 1183 |
| » 685. Torre corazzata per cannone da costa | 1188 |
| » 686. Esperienze su corazze Gruson a Buckau (1883) | 1189 |
| » 687. Felice Mariani | 1194 |
| » 688. Cannone revolver (mitragliera) Hotchkiss | 1197 |
| » 689. Prove col cannone da 321 al Campo di Lombardore | 1205 |
| » 690. Veduta Generale dello Stabilimento di Avigliana (Torino) della « Società Dinamite Nobel » | 1215 |
| » 691. Roberto Bazzichelli | 1219 |
| » 692. Prof. Carlo Resio | 1238 |
| » 693. Esperienze contro corazze Krupp (1884) | 1247 |
| » 694. Simone Pacoret di Saint Bon | 1263 |
| » 695. Giovan Battista Amici-Grassi | 1264 |
| » 696. Telemetro Amici | 1265 |
| » 697. Alzo Saint Bon | 1267 |
| » 698. Luigi Castagnola | 1269 |
| » 699. Rodolfo Silvani | 1270 |
| » 700. Gustavo Parravicino | 1274 |
| » 701. Autostadiometro Plebani | 1278 |
| » 702. Angelo Salmoiraghi | 1280 |
| » 703. Telemetrografo Siemens Halske. Apparecchio Madsen. Te- lemetro Nolan-Pozzi | 1283 |
| » 704. Telemetro Watkin | 1284 |
| » 705. Telemetro Parravicino | 1284 |
| » 706. Paolo Triulzi | 1286 |
| » 707. Telemetro Braccialini a base verticale | 1287 |
| » 708. Telemetro Amici-Sollier | 1288 |
| » 709. Telegoniometro Braccialini-Sollier | 1289 |

| | |
|---|------|
| Fig. 710. Veduta generale dello Stabilimento Armstrong a Pozzuoli | 1291 |
| » 711. Gerolamo Rolandi | 1297 |
| » 712. Carlo Pastore | 1297 |
| » 713. Nicola Quaglia | 1298 |
| » 714. Giovanni Boido | 1299 |
| » 715. Luigi Adami | 1301 |
| » 716. Ladislao Malaspina | 1302 |
| » 717. Gustavo Parravicino | 1302 |
| » 718. Luigi Francesco Rogier | 1303 |
| » 719. Prove di traino e di tiro di materiali muniti di cingoli Bonagente | 1308 |
| » 720. Applicazione dei cingoli Bonagente | 1309 |
| » 721. Interno casematte Forte di Vinadio | 1311 |
| » 722. Pompeo Grillo | 1312 |
| » 723. Antonio Passino | 1317 |
| » 724. Giovan Battista Magnaghi | 1317 |
| » 725. Achille Afan De Rivera | 1319 |
| » 726. Antonio Mangiagalli | 1319 |
| » 727. Aldo Rossi | 1322 |
| » 728. Lorenzo Sollier | 1322 |
| » 729. Giovanni Bertoldo | 1323 |
| » 730. Giovanni Gigli-Cervi | 1327 |
| » 731. Adolfo Tettoni | 1327 |
| » 732. Roberto Radicati di Marmorito | 1327 |
| » 733. Raffaele Vitelli | 1327 |
| » 734. Alfredo Dallolio | 1328 |
| » 735. Pietro Panizzardi | 1328 |
| » 736. Onorato Moni | 1329 |
| » 737. Prove di traino e di someggio del cannone da 70 mont. alla presenza di S.A.R. il Duca d'Aosta | 1333 |
| » 738. Il pezzo da 65/17 mont. | 1336 |
| » 739. Cannone da 75 A. Krupp | 1341 |
| » 740. Modello di cannone da 75 A. da camp. con scudi a defor- mazione | 1342 |
| » 741. Materiale da 75 A. trasformato Schneider | 1349 |
| » 742. Effetto di un colpo sparato col cannone da 75 A. Schneider contro batteria scudata | 1349 |
| » 743. Commissione d'esperienze al Poligono di Ciriè | 1351 |
| » 744. Cannone da 75 Mod. 906 | 1353 |
| » 745. Cannone da 75 A. Mod. Ansaldo (1906) | 1355 |
| » 746. Il materiale da 75/911 (Déport) | 1357 |
| » 747. Prove ed esperienze col materiale Déport | 1359 |
| » 748. Esperienze al poligono di Harfleur | 1365 |

| | <i>Pag.</i> |
|---|-------------|
| Fig. 749. Esperienze al poligono di Tangerhütte | 1366 |
| » 750. Obice da 149/12 | 1373 |
| » 751. Obice da campagna da 105 L/16 Krupp | 1374 |
| » 752. Cannone Ansaldo da 105/28 | 1377 |
| » 753. Mortaio Schneider da 260 | 1399 |
| » 754. Cannone da 149 K.A. L/36 | 1407 |
| » 755. Pio Perrone | 1408 |
| » 756. Esperienze al Campo di Ciriè contro scudi di lamiera di acciaio | 1415 |
| » 757. Lorenzo Bonazzi | 1420 |
| » 758. Proietto pesante contro specchio di cupola da 149 | 1422 |
| » 759. Ing. Severino Casana | 1428 |
| » 760. Esperienze di tiro contro cupola corazzata | 1432 |
| » 761. Giovanni Bettolo | 1456 |
| » 762. Crescentino Caveglia | 1456 |
| » 763. S. M. il Re Vittorio Emanuele III | 1459 |
| » 764. Studio comparativo sugli obici da 305 da costa | 1463 |
| » 765. Studio comparativo sugli obici da 305 da costa | 1469 |
| » 766. Antonio Benedetti | 1498 |
| » 767. Goniostadiometro Braccialini (a base orizzontale) | 1509 |
| » 768. Goniostadiometro Braccialini (a base verticale) | 1509 |
| » 769. Cerchi di puntamento Mod. Cortese | 1517 |
| » 770. Giuseppe Cortese | 1518 |
| » 771. Gaetano Faini | 1520 |
| » 772. S.A.R. Emanuele Filiberto di Savoia-Aosta, Comandante l'Artiglieria di Torino | 1521 |
| » 773. Varii tipi di mitragliatrici | 1524 |
| » 774. Giuseppe Biancardi, tenente d'Artiglieria | 1531 |
| » 775. Ugo Allason, capitano d'Artiglieria | 1534 |
| » 776. Pompeo Grillo, colonnello d'Artiglieria | 1538 |
| » 777. Lorenzo Sollier, capitano d'Artiglieria | 1539 |
| » 778. Crispino Bonagente, maggiore d'Artiglieria | 1541 |
| » 779. Scipione Braccialini, capitano d'Artiglieria | 1543 |
| » 780. Materiale da 87 scudato Biancardi | 1557 |
| » 781. Ernesto Breda | 1569 |
| » 782. Cannone a tiro celere presentato dalla Ditta Ing. E. Breda e C. all'Esposizione di Palermo 1897 | 1571 |
| » 783. Cannone presentato dalla Ditta Ing. E. Breda e C. al con- corso del 1897 | 1572 |
| » 784. Prove dei nuovi materiali ideati e costruiti dai nostri Sta- bilimenti | 1581 |
| » 785. Nuovo materiale da campagna da 75 A. Krupp | 1583 |
| » 786. La Commissione sperimentatrice del cannone da 70 mont. | 1593 |

| | |
|--|------|
| Fig. 787. Il generale Sollier con Ufficiali della Direzione Esperienze di Ciriè e della Direzione Superiore di Torino (1906) . . . | 1595 |
| » 788. Ufficiali della Direzione Esperienze di Ciriè e della Direzione Superiore di Torino (1907) | 1597 |
| » 789. Affusto a deformazione per cannone da 65/17 da mont. . . | 1598 |
| » 790. Prove di traino, di someggio e di tiro col cannone da 65/17 . . . | 1599 |
| » 791. Il materiale Déport | 1601 |
| » 792. La Commissione Sperimentale del materiale Déport durante una prova | 1603 |
| » 793. Ernesto Stassano | 1607 |
| » 794. Forno termoelettrico Stassano | 1608 |
| » 795. Ruota munita di cingoli Bonagente | 1620 |
| » 796. Prove di traino e di tiro con cingoli | 1621 |
| » 797. Luigi Stampacchia | 1625 |
| » 798. Curve dell'andamento delle pressioni | 1635 |
| » 799. Col. ing. Giovanni Bianchi dei Conti di Lavagna | 1641 |
| » 800. Francesco Siacci | 1648 |
| » 801. Enrico Giovannetti | 1667 |
| » 802. Carlo Parodi | 1676 |
| » 803. Carlo Parodi, sottotenente degli alpini | 1682 |
| » 804. Ettore Cavalli | 1684 |
| » 805. Giovanni Bianchi | 1686 |
| » 806. Scipione Braccialini | 1689 |
| » 807. Cannone da 7 B.R. Ret. da mont. | 1748 |
| » 808. Cannone da 65/17 da mont. | 1752 |
| » 809. Cannoni di piccolo calibro e loro congegni di chiusura . . . | 1754 |
| » 810. Cannone da 7 B.R. Ret. da campagna | 1755 |
| » 811. Cannone da 87 A.R.C. Ret. da campagna | 1759 |
| » 812. Affusto da campagna per cannone da 9 B.R. Ret. | 1760 |
| » 813. Cannone da 9 B.R. Ret. | 1761 |
| » 814. Cannone da 9 B.R. Ret. da campagna (mod. 1880/98) . . . | 1765 |
| » 815. Materiale scudato a deformazione progettato da Giuseppe Biancardi | 1767 |
| » 816. Cannone da 15 A. Mod. 1900 (con affusto rigido) | 1768 |
| » 817. Cannone da 75 Mod. 1906 | 1774 |
| » 818. Cannone da 75/27 Mod. 1911 (sistema Déport) | 1780 |
| » 819. Cannone Déport | 1781 |
| » 820. Cannone Déport Mod. 1911 | 1782 |
| » 821. Obice da 149/12 Mod. 14 | 1786 |
| » 822. Cannone da 105/28 | 1790 |
| » 823. Congegno di chiusura delle artiglierie di medio calibro . . . | 1797 |
| » 824. Affusto d'acciaio per cannone da 15 G.R.C. Ret. | 1803 |
| » 825. Mortaio da 24 A.R. Ret. con affusto del n. 17 | 1803 |

| | <i>Pag.</i> |
|--|-------------|
| Fig. 826. Mortaio da 21 A.R.C. Ret. | 1810 |
| » 827. Cannone da 149/35 | 1812 |
| » 828. Prime prove dei cingoli Bonagente col materiale da 149 A. (1895) | 1813 |
| » 829. Affusto da difesa per cannone da 15 G.R.C. Ret. con sot- taffusto del n. 8 | 1818 |
| » 830. Congegno di abboccamento per affusto da difesa in ca- samatta | 1819 |
| » 831. Affusto da difesa per cannoni da 15 per batterie a canno- niera minima | 1823 |
| » 832. Affusto corazzato girevole per cannone da 12 A.R.C. Ret. . | 1827 |
| » 833. Installazione in pozzo tipo A.M. (per cannone da 149/35) . | 1831 |
| » 834. Installazione in pozzo tipo A. (per cannoni da 149/35 A.) .. | 1833 |
| » 835. Installazioni in pozzo tipo G. (Grillo) | 1834 |
| » 836. Installazione in pozzo tipo S (per cannone da 149/35 S.) . | 1839 |
| » 837. Cannone da 321 (già da 32 G.R.C. Ret.) | 1859 |
| » 838. Congegno di chiusura delle artiglierie di grosso calibro (can- none da 321) | 1869 |
| » 839. Obice da 280 corto (già obice da 28 G.R.C. Ret.) | 1862 |
| » 840. Affusto da difesa per cannone da 321 (con sottaffusto del n. 7) | 1864 |
| » 841. Affusto da difesa per obice da 280 (con sottaffusto del n. 15) | 1867 |
| » 842. Affusto da difesa a blocco per obice da 280 (con sottaffusto idropneumatico del n. 18) | 1868 |
| » 843. Installazione in pozzo del cannone da 305/50 | 1875 |
| » 844. Installazione a piedistallo per cannone da 152/50 | 1879 |
| » 845. Prime prove di sistemazione dell'87 B. per tiri contraerei . | 1883 |
| » 846. Cannone autocampale contraerei da 75/27 C.K. | 1884 |
| » 847. Roberto Bazzichelli | 1899 |
| » 848. 1. Granata oblunga da cm. 8 — 2. Granata oblunga da cm. 7 — 3. Palla oblunga da cm. 7 — 4. Scatola a mi- traglia da cm. 12 — 5. Scatola a mitraglia da cm. 16 — 6. Granata oblunga perforante da cm. 24 | 1903 |
| » 849. 1. Spoletta per granate oblunghe — 2. Spoletta a percus- sione per granate oblunghe da cm. 7 (1872) — 3. Cartoc- cio a proietto — 4. Cannelli fulminanti di rame — 5. Gra- nata da cm. 9 per artiglieria da campagna — 6. Shrapnel da cm. 7 e 9 a diaframma | 1905 |
| » 850. 1. Granata mina da cm. 24 — 2. Shrapnel a diaframma per bocca da fuoco dei parchi d'assedio — 3. Palla di ghisa indurita da cm. 24 e 32 | 1910 |
| » 851. 1. Spoletta a percussione mod. 1879 con innesco mod. 1879 — | |

| | |
|---|------|
| 2. Spoletta a percussione mod. 1885 con innesco modello 1885 — 3. Spoletta a tempo mod. 1875 — 4. Spoletta a doppio effetto mod. 1887 — 5. Spoletta a doppio effetto d'assedio mod. 1886 con innesco mod. 1885 — 6. Cannello a vite | 1914 |
| Fig. 852. 1. Palla da 450 — 2. Granata torpedine da 149 S. — 3. Granata dirompente da 75/100 — 4. Granata perforante per cannone da 305 — 5. Shrapnel di acciaio da 75/906 — 6. Shrapnel di ghisa da 120 | 1922 |
| » 853. 1. Spoletta a bocchino anteriore mod. 85/903 con innesco modello 85 — 2. Spoletta a bocchino posteriore per palle cariche di polvere nera — 3. Spoletta a percussione a bocchino anteriore mod. 910 per proiettili carichi di alto esplosivo — 4. Spoletta a bocchino posteriore mod. 911 per granate cariche di alto esplosivo — 5. Spoletta a bocchino posteriore per la granata da 280 carica di polvere nera — 6. Spoletta a bocchino posteriore per granata mina da 149 c. p. | 1925 |
| » 854 1. 1. Spoletta a doppio effetto mod. 90 - 2. Spoletta a doppio effetto mod. 900 — 3. Spoletta a doppio effetto mod. 906 — 4. Spoletta a doppio effetto da 149 c. p. — 5. Spoletta a doppio effetto da 65 | 1928 |
| » 855. 1. Cartuccia innesco a percussione — 2. Innesco mod. 910 — 3. Innesco mod. 902 — 4. Cartuccia innesco a percussione ed elettrico — 5. Inneschi per bossoli da 57, da 70 e 75 A. — 6. Inneschi per bossoli mod. 912 e mod. 913 — 7. Petardetto d'innescamento | 1931 |
| » 856. Vite doppia | 1938 |
| » 857. Cavalletto di puntamento | 1939 |
| » 858. Archi dentati | 1941 |
| » 859. Congegni di elevazione e direzione da 65/17 | 1943 |
| » 860. Congegni di elevazione e direzione da 149/12 | 1944 |
| » 861. Congegno di elevazione da 75 Mod. 906 | 1945 |
| » 862. Congegno di elevazione da 75 Mod. 911 | 1946 |
| » 863. Congegno di elevazione degli affusti a sfera | 1948 |
| » 864. Congegni di elevazione per affusti a cannoniera minima | 1950 |
| » 865. Congegni di elevazione per affusti in torre corazzata | 1951 |
| » 866. Congegno di abboccamento | 1952 |
| » 867. Rotelle con fori di direzione per sottaffusti da difesa | 1954 |
| » 868. Rotelle a corona dentata di direzione per sottaffusti da difesa | 1954 |
| » 869. Congegno di direzione da 75 A. | 1956 |
| » 870. Congegno di direzione da 75 Mod. 906 | 1956 |

| | |
|---|------|
| Fig. 871. Congegno di direzione da 75 Mod. 911 | 1955 |
| » 872. Alzo Pedrazzoli da 87 B. | 1960 |
| » 873. Ugo Pedrazzoli | 1961 |
| » 874. Alzo da 75 A. | 1963 |
| » 875. Alidada a traguardi da 75 A. | 1965 |
| » 876. Attrezzi Siacci | 1967 |
| » 877. Ignazio Spirito Pozzo | 1975 |
| » 878. Alzo da 75 Mod. 906 | 1977 |
| » 879. Alzo da 75 Mod. 911 | 1978 |
| » 880. Alzo a cannocchiale panoramico da 75 Mod. 906 e Mod. 1911 | 1979 |
| » 881. Alzo e cannocchiale panoramico da 65/17 | 1981 |
| » 882. Cannocchiale panoramico mod. Cortese-Falcone | 1983 |
| » 883. Cerchio di puntamento Mod. Cortese | 1985 |
| » 884. Goniometro Mod. Buffa | 1986 |
| » 885. Vittorio Buffa di Perrero | 1987 |
| » 886. Goniometro Mod. Bennati | 1988 |
| » 887. Goniometro Mod. 1912 | 1989 |
| » 888. Livello a doppia graduazione (da campagna) | 1991 |
| » 889. Telemetro Madsen | 1994 |
| » 890. Telemetro Amici | 1995 |
| » 891. Telemetro a base verticale, a vetrino piano, da costa | 1997 |
| » 892. Telemetro a base verticale, a vetrino curvo, da costa | 1998 |
| » 893. Telegoniometro | 2000 |
| » 894. Telemetri a base orizzontale da costa | 2003 |
| » 895. Telemetri a base orizzontale, a tre stazioni, da costa | 2006 |
| » 896. Telegoniometro Passino | 2010 |
| » 897. Telemetro Gautier | 2012 |
| » 898. Cronografo Le Boulengé | 2014 |
| » 899. Telaio reticolato | 2015 |
| » 900. Congegno di scatto del coltello del cronografo Le Boulengé | 2016 |
| » 901. Disgiuntore | 2016 |
| » 902. Regolo misuratore | 2017 |
| » 903. Meccanismo di scatto sistema Comblain | 2081 |
| » 904. Sistema di chiusura Dreyse-Bech | 2082 |
| » 905. Fucile sistema Gras (1874) | 2083 |
| » 906. Fucile sistema Mauser | 2084 |
| » 907. Sistema di chiusura De Beaumont | 2085 |
| » 908. Sistema a serbatoio Spencer | 2087 |
| » 909. Sistema a serbatoio Henry-Wichester | 2087 |
| » 910. Sistema a ripetizione Vetterli (Svizzera) | 2088 |
| » 911. Sistema a ripetizione Vetterli-Bertoldo (Italia) | 2089 |
| » 912. Sistema a ripetizione Kropatschek (1878) | 2090 |
| » 913. Fucile Mauser Mod. 1871-84 | 2095 |

| | <i>Pag.</i> |
|---|-------------|
| » 914. Sistema a ripetizione Gras-Vetterli | 2092 |
| » 915. Fucile italiano Mod. 1870-87 (Vetterli-Vitali) | 2094 |
| » 916. Pistola a rotazione Mod. 1874 Chamelot-Delvigne | 2095 |
| » 917. Mitragliera a due canne Mod. 1886, sistema Gardner | 2096 |
| » 918. Fucile germanico Mod. 1888 | 2099 |
| » 919. Fucile Lee mod. 1889 (Inghilterra) | 2100 |
| » 920. Gustavo Parravicino | 2101 |
| » 921. Pietro Garelli-Colombo | 2101 |
| » 922. Giuseppe Vitali | 2101 |
| » 923. Salvatore Carcano | 2101 |
| » 924. Fucile italiano mod. 91 | 2104 |
| » 925. Fucile automatico italiano Cei-Rigotti (1901) | 2108 |
| » 926. Pistola a rotazione Mod. 1889 (Italia) | 2109 |
| » 927. Pistola italiana Vitali Mod. 1905 | 2110 |
| » 928. Pistola italiana mod. 1910 | 2111 |
| » 929. Mitragliatrice Maxim-Vickers Mod. 1912 | 2112 |
| » 930. Mitragliatrice Perino Mod. 1910 | 2112 |
| » 931. Giuseppe Perino | 2113 |
| » 932. Mitragliatrice Revelli-Fiat Mod. 1910 | 2115 |
| » 933. Capitano Revel Betel-Abiel | 2116 |
| » 934. Mitragliatrice Fiat Mod. 1914 | 2117 |
| » 935. Fucile-mitragliatrice Madsen-Rexer Mod. 1908 | 2117 |
| » 936. Alzo a quadrante. Fucile italiano Mod. 91 | 2120 |
| » 937. Cartucce a bossolo combustibile ed a bossolo metallico | 2122 |
| » 938. Forme di inneschi | 2123 |
| » 939. Tipi di pallottole appuntite od affusolate | 2123 |
| » 940. Cartucce per armi Mod. 91 | 2124 |

Finito di stampare il 5 agosto 1941-XIX.
